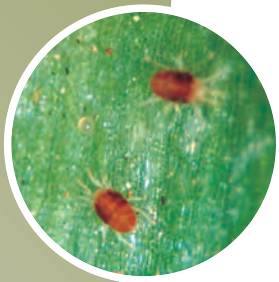
下篇

農作物害蟎各論



一、葉蟎科(Tetranychidae)

台灣有記錄之葉蟎有 74 種，其中具經濟危害者為 12 種(表 6)，現分別介紹如下：

表 6　台灣已知葉蟎種類、寄主植物及其重要性*

葉　蟎　學　名	主　要　寄　主　植　物	重要性
Allonychus bambusca Lo	竹(*Bambusa* sp.)	+
Anatetranychus daleae Tuttle et Baker	青苔(Lichen)	+
Aponychus aequilibris Tseng	桂竹(*Phyllostachys makinoi* Mayata)	+
Aponychus corpuzae Rimando	竹(*Bambusa* sp.)	+
Bakerina aestiva Tseng	榕(*Ficus retusa*)	+
Bryobia eharai Pritchard et Keifer	菊(*Chrysanthemum* sp.)	+
Bryobia praetiosa Koch	藿香薊(*Ageratum conyzoides* L.)	+
Bryobia pritchardi Rimando	雞香藤(*Paederia scandens* (Lour.))	+
Bryobia rubrioculus (Scheuten)	桃(*Prunus persica* L.)	+
	梨(*Pyrus pyrifolia* Nakai)	+
Eotetranychus asiaticus Ehara	番石榴(*Psidium guajava* L.)	+
	榕(*Ficus* sp.)	+
	棕櫚(*Trachycarpus excelsa* Wendl.)	+
Eotetranychus boehmeriae Lo	苧麻(*Boehmeria nivea* H. et A. Ramie)	+
	鹿子樹(*Broussonetia papyrifera* Salisb.)	+
	藿香薊(*Ageratum conyzoides* L.)	+
Eotetranychus camelliae Tseng	茶梅(*Camelliae sasanqua* Thunb.)	+
Eotetranychus cendanai Tseng	柑桔(*Citrus* spp.)	+
	朱欒(Shaddock)	+
Eotetranychus hirtus Tseng	*Idesia polycarpa*	+
Eotetranychus maai Tseng	鬼懸鉤子(*Rubus ellipticus* Sm.)	+
Eotetranychus obliquus Tseng	絲瓜(*Luffa cylindrica* Roem.)	+
Eotetranychus sexmaculatus (Riley)	柑桔(*Citrus* spp.)	++
Eotetranychus smithi Pritchard et Baker	玫瑰(*Rosa* sp.)	+
	寒莓(*Rubus* sp.)	+
Eotetranychus suginamensis Yokoyama	桑(*Morus* sp.)	+
Eutetranychus orientalis (Klein)	柑桔(*Citrus* spp.)	++
	番荔枝(*Annona squmosa* L.)	++

	香蕉(*Musa sapientum* L.)	+
	楊桃(*Averrhoa carambola* L.)	++
	麵包樹(*Artocarpus communis* Forst)	+
Neoschizonobiella formosana Tseng	苧痲(*Boehmeria* sp.)	+
Oligonychus bicolor Banks	梨(*Pyrus pyrifolia* Nakai)	++
	葡萄(*Vitis vinifera* L.)	+
	龍眼(*Euphoria longana* Lamarck)	+
	枇杷(*Eriobotrya japonica* Lindley)	+
	荔枝(*Nephelium litchi* Cambers)	+
	相思樹(*Acacia confusa* Merrill)	+
Oligonychus changi Tseng	松(*Pinus* sp.)	+
Oligonychus coffeae (Neitner)	茶(*Thea sinensis* T.)	+++
	柑桔(*Citrus* spp.)	+
	荔枝(*Nephelium litchi* Cambers)	++
	檬果(*Mangifera indica* L.)	+
Oligonychus formosanus Lo	月桃(*Languas speciosa* Merr.)	+
	甘蔗(*Saccharum officinarum* L.)	+
Oligonychus gratus Tseng	可可椰子(*Cocos nucifera* L.)	+
Oligonychus litchii Lo et Ho	荔枝(*Nephelium litchi* Cambers)	++
	枇杷(*Eriobotrya japonica* Lindley)	++
	梨(*Pyrus pyrifolia* Nakai)	++
	葡萄(*Vitis vinifera* L.)	+
Oligonychus mactus Tseng	松(*Pinus* sp.)	+
Oligonychus mangiferus (Rahman et Sapra)	檬果(*Mangifera indica* L.)	++
	龍眼(*Euphoria longana* Lamarck)	++
Oligonychus meifengensis Lo	馬尾松(*Pinus massoniana* Lambert)	+
Oligonychus orthius Rimando	甘蔗(*Saccharum officinarum* L.)	+
	玉米(*Zea mays* L.)	+
	香蕉(*Musa sapientum* L.)	+
	高粱(*Andropogon sorghum* Brot.)	+
Oligonychus perditus Pritchard et Baker	柏(*Juniperus chinensis* L.)	+
	茶花(*Camellia sinensis* (L.))	+
Oligonychus shinkajii Ehara	甘蔗(*Saccharum offininarum* L.)	+

	水稻(*Oryza sativa* L.)	+
	月桃(*Languas speeiosa* Merr.)	+
	棕櫚(*Trachycarpus excelsa* Wendl.)	+
	痲竹(*Dendrocalamus latiflours* Mar.)	+
Oligonychus subtropicus Tseug	柏(*Juniperus chinensis* L.)	+
Oligonychus subundus McGregor	松(*Pinus* sp.)	+
Oligonychus uruma Ehana	竹(*Bambusa* sp.)	++
	痲竹(*Dendrocalamus latiflours* Mar.)	++
Oligonychus yuae Tseng	杉(*Cunninghamia* sp.)	+
Panonychus caglei Mellort	苧痲(*Boehmeria nivea* (L.))	+
Panonychus citri (McGregor)	柑桔(*Citrus* spp.)	+++
	苧痲(*Boehmeria nivea* (L.))	++
	梨(*Pyrus pyrifolia* Nakai)	++
	桑(*Morus australis* Porr.)	+
	楊桃(*Averrhoa carambola* L.)	++
	木瓜(*Carica papaya* L.)	++
	茉莉花(*Jasminum sambac* Aiton)	+
Panonychus elongatus Manson	桑(*Morus* sp.)	+
Panonychus globosus Tseng	葡萄(*Vitis vinifera* L.)	+
	牛膝(*Achyranthes rubrofusca* Wight)	+
Panonychus lishanensis Tseng	蘋果(*Malus pumila var domestica* C. K. Schm.)	+
Panonychus ulmi Koch	蘋果(*Malus pumila var domestica* C. K. Schm.)	+++
	梨(*Pyrus pyrifolia* Nakai)	+++
Rigiotetranychus luculentus Tseng	柿(*Diospyros* sp.)	+
Schizotetranychus baltazarae Rimando	柑桔(*Citrus* spp.)	++
Schizotetranychus celarius (Banks)	矢竹(*Arundineria* hindsu)	+
	桂竹(*Phyllostachys makinoi* Mayata)	+
	野生甘蔗(*Saccharum spontaneum* L.)	+
Schizotetranychus floresi Rimando	雛竹(*Arundo formosana* H.)	+
Schizotetranychus lanyuensis Tseng	雜草(Weeds)	+
Schizotetranychus lechrius Rimando	鐵刀木(*Cassia siamea* Lamb.)	+
	野生豆(Wild bean)	+

Schizotetranychus leguminosus Ehara	葛藤(*Pueraria* lobata)	+
Schizotetranychus mori Tseng	桑(*Morus australis* Porr.)	+
Schizotetranychus yaungi Tseng	柑桔(*Citrus* spp.)	+
Tenuipalponychus ziolanensis Lo	柑桔(*Citrus* spp.)	+
Tetranychina harti (Ewing)	酢醬草(*Oxalis* spp.)	++
Tetranychus arecana Tseng	檳榔(*Areca catechu* L.)	+
Tetranychus cinnabarinus (Boisduval)	柑桔(*Citrus* spp.)	+
	木瓜(*Carica papaya* L.)	++
	枸杞(*Lycium chinense* Mill.)	++
	樹薯(*Manihot utilissima* Pohl.)	++
	變葉木(*Codiaeum variegatum* Bl.)	+
	朱蕉(*Cordyline terminalis* Kunth.)	+
	桑(*Morus australis* Porr.)	+
	大豆(*Glycine max* Merrill)	+
	菜豆(*Phaseolus vulgaris* L.)	+
	梨(*Pyrus pyrifolia* Nakai)	++
Tetranychus fijiensis Hirst	可可椰子(*Cocos nucifera* L.)	+
Tetranychus hydrangeae Pritchard et Baker	樹薯(*Manihot utilissima* Pohl.)	+
	紫蘇(*Perilla frutescens* Brit.)	+
	福祿桐(*Polyscias guiefoylei* Perb.)	+
	鐵莧類(*Acalypha* spp.)	+
	梅(*Prunus mume* Sieb. et Nucc.)	+
Tetranychus impatiensa Tseng	鳳仙花(*Impatiens balsamina* L.)	+
Tetranychus incestificus Tseng	樹薯(*Manihot utilissima* Pohl.)	+
Tetranychus kanzawai Kishida	茶(*Thea sinensis* T.)	+++
	草莓(*Rubus thunbergii* Sieb. et Zucc.)	++
	木瓜(*Carica papaya* L.)	+++
	桑(*Morus australis* Porr.)	++
	樹薯(*Manihot utilissima* Pohl.)	++
	朱蕉(*Cordyline terminalis* Kunth.)	+
	枸杞(*Lycium chinense* Mill.)	++
	茄子(*Solanum melogena* L.)	++
	豆類(*Phaseolus* spp.)	++

	梨(*Pyrus pyrifolia* Nakai)	+
Tetranychus lambi Pritchard et Baker	山棕(*Arenga engleri* Beccari)	+
	朱蕉(*Cordyline terminalis* Kunth.)	+
	Aspidistra sp.	+
Tetranychus ludeni Zacher	草莓(*Rubus thunbergii* Sieb. et Zucc.)	+
	葡萄(*Vitis vinifera* L.)	+
Tetranychus neocaledonicus Andre	番荔枝(*Annona squmosa* L.)	+
	楊桃 (*Averrhoa carambola* L.)	+
	木瓜(*Carica papaya* L.)	+
	苦瓜(*Momordica charantia* L.)	+
	桃(*Prunus persica* L.)	+
	百香果(*Passiflora edulis* Sims.)	+
	瓜類(*Cucumis* spp.)	++
Tetranychus obsequiosus Tseng	羊帶來(*Xanthium strumarium* L.)	+
Tetranychus phaselus Ehara	大豆(*Glycine max* Merrill)	+
Tetranychus piercei McGregor	香蕉(*Musa sapientum* L.)	++
	蕃茄(*Lycopersicum esculentum* Mill.)	++
	木瓜(*Carica papaya* L.)	+
	桃(*Prunus persica* L.)	+
	檳榔(*Areca catechu* L.)	++
	可可椰子(*Cocos nucifera* L.)	+
	棕櫚(*Trachycarpus excelsa* Wendl.)	+
Tetranychus ricini Tseng	篦麻(*Ricinus communis* L.)	+
Tetranychus shihlinensis Lo	朱蕉(*Cordyline terminalis* Kunth.)	+
Tetranychus taiwanicus Ehara	林投(*Pandanus odoratissimus* L.)	+
Tetranychus truncatus Ehara	苦瓜(*Momordica* sp.)	++
	篦麻(*Ricinus communis* L.)	+
	枸杞(*Lycium chinense* Mill.)	++
	豆類(*Phaseolus* spp.)	++
	臭牡丹(*Clerodendrum* sp.)	+
	七葉連(*Sambucus formosana* Nakai)	+
	甕菜(*Ipomonea reptans* Poir.)	+
Tetranychus tumidellus Pritchard et Baker	白桑(*Morus alba* L.)	+

	七葉連(*Sambucus formosana* Nakai)	+
Tetranychus urticae Koch	梨(*Pyrus pyrifolia* Nakai)	+++
	蘋果(*Malus pumila* var. *domestica* C. K. Schm.)	+++
	草莓(*Rubus thunbergii* Sieb. et Zucc.)	+++
	茄子(*Solanum melongena* L.)	++
	大豆(*Glycine max* Merrill)	++
	豆類(*Phaseolus* spp.)	++
	木瓜(*Carica papaya* L.)	+
	楊桃(*Averrhoa carambola* L.)	++
	菊(*Chrysanthemum* sp.)	++
	葡萄(*Vitis vinifera* L.)	+
	紫蘇(*Perilla frutescens* Brit.)	++
	鐵莧類(*Acalypha* spp.)	+
	刺莧(*Amaranthus spinosus* L.)	+
	雞冠花(*Celosia argentea* L.)	+
	朱蕉(*Cordyline terminalis* Kunth.)	+
	樹薯(*Manihot utilissima* Pohl.)	+
	薄荷(*Mentha arvensis* var. *vulgaris* Benth.)	++
Tetranychus viennensis Zacher	蘋果(*Malus pumila* var. *domestica* C. K. Schm.)	++
	梨(*Pyrus pyrifolia* Nakai)	++
	櫻桃(*Prunus donarum* Sieb.)	+
	梅(*Prunus mume* Sieb. et Zucc.)	+
	桃(*Prunus persica* L.)	+

* 重要性以+號表示，+表普通、++表重要、+++表非常重要。

1. 東方褐葉蟎(*Eutetranychus orientalis* (Klein))：英名為 Citrus brown mite。東方褐葉蟎之學名曾被誤定為 *E. banksi*，*E. monodi*，*Anychus ricini* 及 *Anychus latus*。至 1960 年由 Baker and Pritchard 修訂 *Anychus orientalis* Klein 1936，為 *Eutetranychus orientalis* (Klein)而確定。

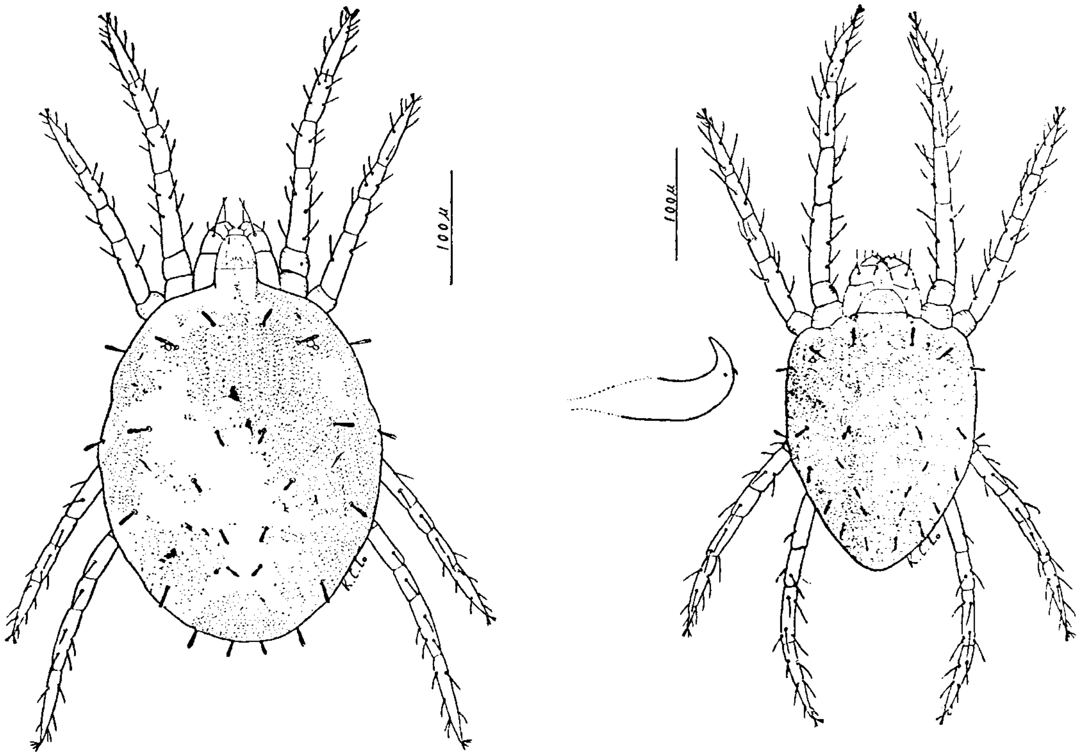


圖 20　東方褐葉蟎：雌成蟎(左)，雄成蟎(右)及陰莖

形態特徵(圖 20)：

成蟎：雌性體近圓形略扁，體長約為 400μ，體呈深褐略帶墨綠色。體背刺毛匙狀，體背刺毛 3 對，第 1 對刺毛之前方表皮為橫向條紋，餘為縱向條紋。後體部刺毛約相似大小，刺毛之數量和排列均正常型，其間表皮條紋均為明顯的縱向，但在體背中央偶有橫向條紋。第 1 足跗節具 15 支刺毛(含感毛和觸毛)，第 1 足脛節具 9 支刺毛；第 2 足跗節具 14 支刺毛，第 2 足脛節具 6 支刺毛；第 3 足跗節及脛節各具 11 支和 6 支刺毛；第 4 足之跗節和脛節各具 11 支和 7 支刺毛。雄體較小成盾形，體長約為 300μ，體呈桔紅色，足較雌蟎者為長，體背之刺毛則較雌蟎者為細長，陰莖之後端向上彎曲，末端較細，似鉤狀。

卵：形似鐵餅，扁圓形，直徑約 150μ高約 60μ，初產卵呈暗灰色，後隨胚胎之發育，色澤即起變化，首先部份變為桔黃色，以後桔黃色之胚胎漸擴大，終至全卵均呈桔黃色，至孵化之前，其幼蟎胚胎清晰可見，通常在卵之周邊附

著數條細絲具穩定作用。

幼蟎：初孵化之幼蟎，側面觀成半圓形(即體背隆起，兩側較狹而扁)，體長 200μ，呈桔黃色，體背刺毛細長(成棍棒狀，上具極細小之針狀刺)，足 3 對，行動甚緩慢，至幼蟎之末期，幼蟎體漸成半球形，足僅 3 對。

前若蟎：幼蟎脫皮後，便成為 4 對足之若蟎，體長約 250μ，體呈黃褐色，體成為半球形。

後若蟎：前若蟎脫皮後，即為後若蟎，體長約 300μ，體色轉為褐色。

生活史及生態：

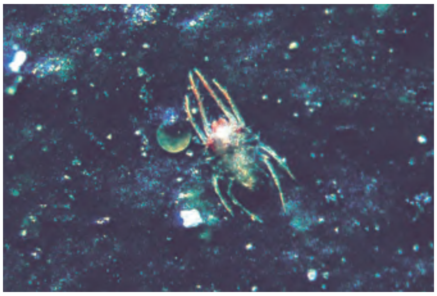
據十一月份在台北調查觀察，東方褐葉蟎之卵期 6~8 天，幼蟎期 3~6 天，前若蟎有 4~6 天，後若蟎 5~7 天，自卵至成蟎共需約 18~26 天，平均約為 23 天，成蟎壽命 20~31 天，雌蟎每天產卵 1~4 枚，每雌蟎一生可產卵 30~40 枚，但其產卵期有間歇性，多發生於秋冬及早春季節。

寄主與分布：

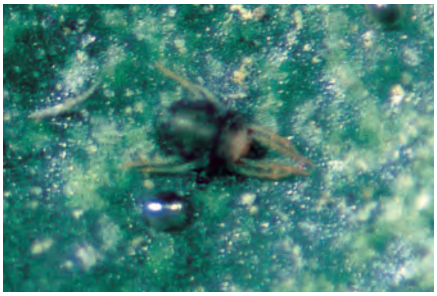
本種分布於菲律賓、泰國、馬來西亞、印度、巴基斯坦、阿富汗、伊朗、南非、以色列、塞浦魯斯、埃及、蘇丹、塞內加爾、台灣、中國及琉球。寄主植物有柑桔、楊桃、番荔枝、香蕉、麵包樹、木瓜、棉、南瓜、梨、赤素馨、葡萄、榅桲、胡桃、大戟屬植物等。

為害狀及防治：

東方褐葉蟎均棲於柑桔及其他果樹的葉片上表(圖 21)，經其為害形成密集之灰黃色刻



東方褐葉蟎在柑橘上為害



東方褐葉蟎在楊桃葉上為害

楊桃葉片遭葉蟎危害與健全者比較

圖 21　東方褐葉蟎之雄蟎(上)，雌蟎和卵粒(中)及被危害的楊桃葉片與健康葉片之比較(下)

點，葉片顯現枯黃，並顯著呈現凹凸的皺紋，使葉片枯萎，嚴重者導致葉片脫落，尤其在秋季乾旱季節，可能使枝條枯死。必要時可施以含硫之殺蟎劑予以防治。

2. 柑桔紅葉蟎(*Panonychus citri* (McGregor))：英名為 Citrus red mite，其學名曾由美國學者McGregor於 1916 年定名為 *Tetranychus citri*，至 1941 年俄國學者 Rech 氏更改其屬名為 *Metatetranychus citri*，至 1956 年由日本學者 Yokohama 正式將屬名改為 *Panonychus*，故學名更改為 *Panonychus citri* (McGregor)

各期形態特徵：

雌蟎(圖 22)：體型大小變異大，體長平均為 399μ，體寬平均 266μ，體成圓球形，背面隆起，呈深紅色。背毛白色，著生於紅色的瘤節上。足桔黃色，顎體部色較淺，鬚肢跗節端感器頂端略成方形，稍膨大，其長略大於寬，背感器小枝狀，稍短於端感器。氣門溝末端膨大，背毛 13 對粗壯，具茸毛，著生於粗大的突起上。前足體 1、3 對毛短於第 2 對背毛；後半體背毛中除肩毛、骶毛、臀毛較短外，其它背毛甚長。外骶毛與臀毛等長，其長度約為內骶毛長的 1/3。各足跗節爪堅爪狀，其腹基側具一簇針狀毛。第 I 跗節雙毛近基側有 3 支觸毛和一支感毛，脛節具 7 支觸毛和 1 支感毛。第 II 跗節雙毛近基側有 2 支觸毛和 1 支感毛，另 1 支觸毛在雙毛近旁；脛節有 5 支觸毛。足 III 、IV 跗節各有 9 支觸毛和 1 支感毛，脛節各有 5 支觸毛。

雄蟎：平均體長為 346μ，體寬為 166μ，鬚肢跗節端感器小柱形，其長約為寬度的 1.5 倍。背感器小枝狀，長於端感器。第 I 跗節雙毛近基側有 3 支觸毛和 3 支感毛；脛節有 7 支觸毛和 4 支感毛。足 II 跗節雙毛近基側有 2 支觸毛和 1 支感毛，另 1 觸毛位於雙毛近旁；脛節有 5 支觸毛。足 III 、IV 脛跗節毛數同雌蟎。陽具柄部彎曲背面，形成 S 形的鉤部，頂端尖利，鉤部長度與柄部背緣等長。

卵：初產之卵呈鮮紅色，並具光澤，球形，與葉片接觸面較扁平，背部中央具一垂直膠質絲線，且在末端具放射狀分出細絲，粘在葉片上，卵愈近孵化，

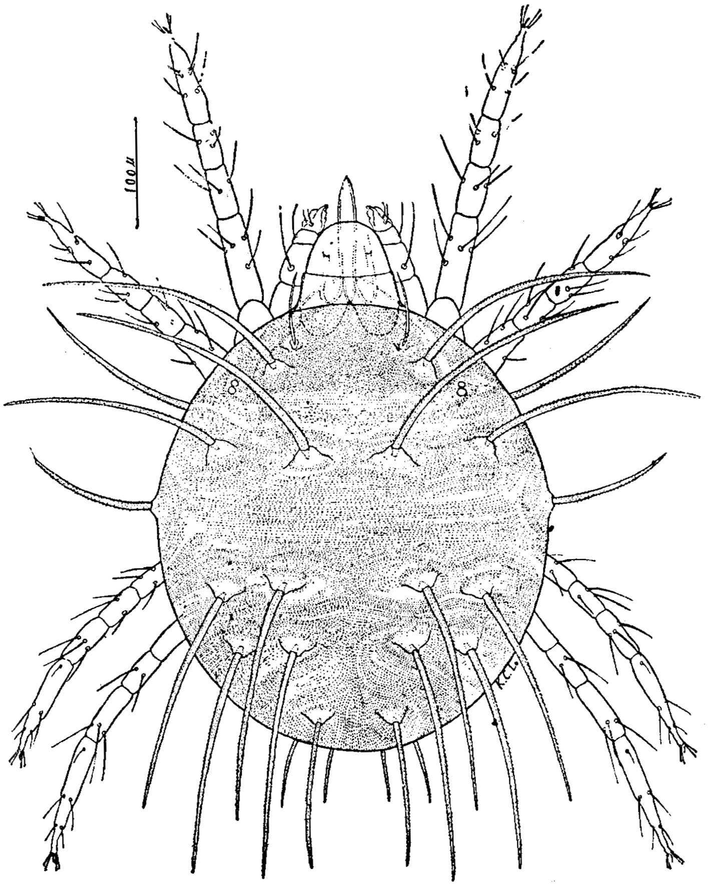


圖 21　柑橘紅葉蟎雌性個體背面觀

色澤愈集中於一端，旁處則呈淡黃色，至孵化之前期，其中幼蟎之胚胎原形及眼點可見。

幼蟎：體淡紅色，足僅具 3 對，行動較緩慢。

前若蟎：足具 4 對，體色較深，行動較活潑。

後若蟎：體呈深紅色，活動更為活躍，此期雌雄性別可分辨。

生活史及生態：

作者於 1964 年 7-11 月在台北觀察柑桔葉蟎之生活史列於表 7。

表 7　柑桔紅葉蟎 7-11 月各期之發育日數（台北，1964）　單位：天

月份	卵期	幼蟎期	前若蟎期	後若蟎期	合計	成蟎壽命
7	5.10	1.75	1.85	2.05	10.75	6.15
8	5.00	2.00	2.00	2.00	11.00	6.00
9	7.00	2.50	2.50	3.50	15.50	12.50
10	8.00	2.50	2.50	4.00	17.00	12.00
11	9.00	3.50	4.50	5.00	22.00	18.00

Keetch（1971）在平均溫度 24℃及相對濕度為 55%RH 下，柑桔紅葉蟎以檸檬和晚橙果實飼育之下，其生活史列於下：卵期 7~9 天；幼蟎期為 2 天；前若蟎期 2 天，而後若蟎期為 1~3 天，雄蟎發育較雌蟎快速。雌蟎蛻化 1~2 天內即可產卵。故自卵至產卵之生活史環為 17 天。雄蟎壽命約為 22 天，雌蟎壽命約為 27 天。Jeppson 等(1975)發現異常的高溫的日子如達 40℃或幾天的溫暖天氣如 32℃和 5%RH 加上強風可造成柑桔紅葉蟎高死亡率，如相對濕度在 25% RH 以下，對其發育不利，並致使其發育延遲。溫度達 35℃對其雄蟎生存不利，到 40℃時各期均會死亡，因為上述之高溫及過低的相對濕度對其棲群之建立是不利的，故其各季節之密度變化是受這些因子之影響。其在某特定區域棲群之大小也是受這些因素之影響，其變異是隨季節而變化。柑桔紅葉蟎為長日照型蟎類，對光照時間的反應靈敏，在 14 小時長日照的條件下，從卵至成蟎的發育歷期比全黑處理可縮短 1/2，產卵量高於全黑處理的 5~8 倍。此葉蟎是藉由微風而散布，Schwartz(1978)在南非東北調查商品生產果園柑桔紅葉蟎之每年分別在春季和秋季各出現一個棲群的高峰，有時在冬季也會出現高峰，由此結果可知柑桔紅葉蟎較適應在中度氣候的條件下大發生。Henderson ＆ Holloway (1942)發現柑桔紅葉蟎在被害葉片上產卵量顯著下降，而死亡率大幅增高，他們同時發現此蟎在嫩葉及中齡葉片上產卵量大幅上升；又發現植物含氮量也影響葉蟎之棲群密度，Bedford(1978)發現在泥土路邊的柑桔樹由於葉片附著許多塵土粒子，常對葉蟎發生有利，因此在這些柑桔樹上出現較高密度的棲群，這種現象的出現是與塵埃粒子對葉蟎天敵不利有關。

寄主和分布：

柑桔紅葉蟎是世界性分布的柑桔害蟎(圖 23)，分布於歐洲、亞洲、北美洲、中美洲、非洲、澳洲、俄國、台灣、中國、日本等地區和國家。除柑桔外尚可寄生梨、杏、桃、木瓜、棗、印度棗、玫瑰、草莓、苧麻、桂花、蒲桃、楊桃(圖 24)、茉莉、月桔、棕櫚、葡萄、羊蹄甲、榕樹、紫荊、黃檀、苦楝、碧桃、大豆等。

為害狀及防治：

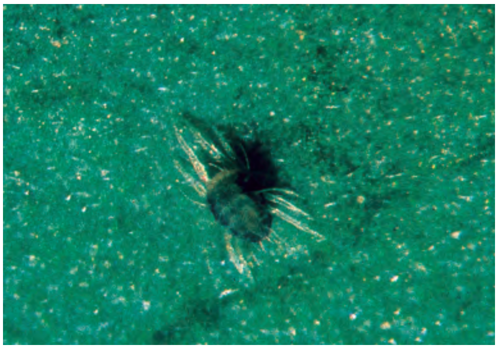
柑桔類中以檸檬、甜橙被害最烈，其次為桶柑、椪柑，而砧木用之酸桔被害亦烈。一般多集中於葉片之背面，尤以背面基部主脈兩側分佈最密，其他如葉柄，嫩枝、果實等處也有分佈。通常各蟎期都可在同一處發現，諸如卵、幼

柑橘葉蟎雌成蟎

柑橘葉蟎危害柑橘葉與健全葉之比較

柑橘葉蟎嚴重危害葉片狀

圖 23　柑橘葉蟎雌成蟎(左)，正常和被害之葉片比較(中)，以及嚴重被柑橘葉蟎危害之柑柑橘葉片(右)


柑橘葉蟎在楊桃葉片上為害

柑橘葉蟎在桃葉片上為害

圖 24　柑橘紅葉蟎亦為害楊桃(左)和桃(右)葉

蟎、若蟎、成蟎乃至脫皮等都集中於一處，經其為害之葉片、葉柄、嫩枝、果實等處，均呈密集之灰白色斑點，嚴重者可使整株柑桔樹呈黃綠色，失水狀(圖23)，並使之落葉落果。

據筆者之調查，柑桔紅葉蟎有六種(類)天敵，即小黑瓢蟲類、小黑隱翅蟲、草蛉類、捕食性薊馬類、捕食性癭蠅類和捕植蟎類。在小黑瓢蟲類中，以羅氏小黑瓢蟲(*Stethorus loi Sasaji*)最重要，其生活史短，幼蟲和成蟲均為捕食性食量甚大，分散力強，繁殖力強，應為柑桔紅葉蟎之最重要天敵，尤其在大量發生葉蟎為害的果園，牠能發揮 90%以上之抑制效果，頗具利用之價值。而小黑隱翅蟲(*Oligota oviformis Casey*)亦為有效的柑桔紅葉蟎之天敵，其生活史，捕食力都與小黑瓢蟲相似，惟其化蛹於土中，極易受環境之影響，死亡率甚高，因而減低了其重要性，但在柑桔紅葉蟎大發生時期，可協助小黑瓢蟲加速控制柑桔紅葉蟎之繁衍為害。在草蛉類中以安平草蛉(*Mallada boninensis* (Okamoto))和基徵草蛉(*M. basalis* (Walker))最重要，其幼蟲期捕食量極為驚人，但成蟲並不捕食，僅以昆蟲所分泌之蜜露(Honeydew)為食，而分泌蜜露的昆蟲和蚜蟲、木蝨、粉蝨、粉介殼蟲、無殼介殼蟲等，如常用有效葯劑防治後，蜜露便告中斷，因而影響果園內草蛉之發生。吳子淦(1992)曾在柑桔園內釋放基徵草蛉以防治柑桔紅葉蟎，結果防治效果極為顯著，可有效將釋放區內柑桔紅葉蟎之棲群密度降低。捕食性癭蠅類中，以西方癭蚊(*Arthrocnodax occidentalis* Felt.)最為重要。幼蟲蛆狀，捕食力強，耐饑力亦強，生活史短，成蟲不捕食，但可將卵粒散產於葉蟎群體間，是屬於輔助性之天敵。捕植蟎類中以長尾捕植蟎(*Amblyseius herbicolus* (Chant))為較常見，其行動極為活躍，生活史極短，除幼蟎期不捕食及不活潑外，其各若蟎期及成蟎期均能活躍在葉面捕食柑桔紅葉蟎，卵散產於葉蟎群落中，其捕食葉蟎可明顯自其體表透視其腸胃內葉蟎體液之色澤，未捕食者體呈半透明之灰白色。其在葉蟎極低之情況下，亦可藉植物花粉及蜜露為食，可維持其生存但產卵量極低，待葉蟎發生時即可捕食，並即可產卵，故此捕植蟎為較理想的有益天敵，其食量不大，但可在葉蟎低密度下，給予有效之抑制，使葉蟎密度不致猖獗發生。

目前台灣推廣防治柑桔紅葉蟎之藥劑共有 33 種之多，而作用機制各有不

同，但為了有效防治葉蟎及避免產生抗藥性及農藥殘留等問題，則建議農民遵守以下之用藥原則：

（一）柑桔紅葉蟎棲息於柑桔葉之上下表面，因此施藥時要將葉片上、下表面均勻噴布，以免有漏網之魚，達不到全面防治的效果。

（二）在每葉平均有 5 隻各期葉蟎時，即應實施防治，如要作較徹底之防治，應在施藥後 7 天內再作一次施藥，原因是在第一次施藥時，各成蟎期及幼若蟎期個體都遭殺除，而卵有卵殼保護，藥效較差，故 7 天後再施一次藥可將由未殺死之卵所孵化的蟎體殺滅。此一方式可用同一種藥劑施用兩次。一定會有徹底的防治效果。

（三）一種有效的殺蟎劑，在一年中不要重覆多次施用，以重覆使用兩次為限，應以不同類型的數種有效殺蟎劑輪流使用為原則，可有效防止葉蟎產生抗藥性。

（四）多雨潮濕季節因有寄生菌寄生葉蟎，可停止使用殺蟎劑，而又在高溫又有旱風的季節，對葉蟎生存不利，也不必施用殺蟎劑。

（五）施藥時應注意藥劑在植物上的殘留期，尤其在果實成熟期，要絕對遵守採收前多少天應停止施藥的規定(參考植物保護手冊)，以免發生果品中殘留農藥，影響消費者的健康。

3. 柑桔綠葉蟎(*Schizotetranychus baltazarae* Rimando)：英名 Citrus green mite，學名為菲律賓學者 Rimando 氏於 1962 年所發現而定名，1967 年筆者於台北烏來之桶柑葉上發現此葉蟎，並於 1968 年發表。

各期形態特徵(圖 25)：

雌蟎：黃綠色，兩側各具一明顯的黑色斑紋，體略扁，體長約 402μ寬約 255μ，足短、跗節短，先端具分叉的爪，氣門溝細長向下彎曲，氣門溝末端澎大，體背刺毛短，共 13 對，各毛約同長，其長度小於各相鄰之刺毛縱向間隔距離，內骶毛略長於外骶毛。生殖瓣的中部為橫向條紋，而此部之前方及後方部份則為斜向條紋，而生殖瓣之近頭部則為橫向條紋。觸肢之端感器長大於寬，

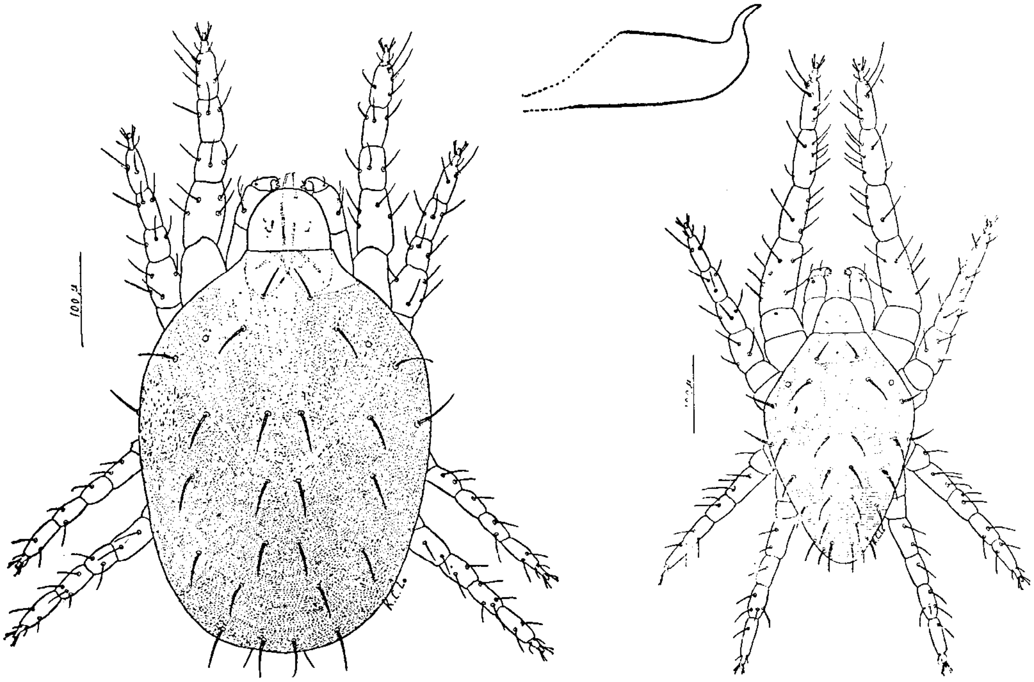


圖 25　柑橘綠葉蟎：雌成蟎(左)、雄成蟎(右)及陰莖

第 I 跗節在雙毛基部具 2 觸毛，及 1 感毛；第 1 脛節具 6 支觸毛及 2 支感毛；第 II 跗節在雙毛之基部具 2 觸毛及 1 感毛；第 II 脛節具 5 觸毛；第 III 和 IV 跗節各具 5 觸毛和 1 感毛；第 III 和 IV 脛節各具 5 觸毛。

雄蟎：體色與雌蟎相同，但體形較小，長約 303μ，寬約 190μ，體背刺毛短於各相鄰刺毛基部之間距。陰莖端部向上彎曲成 S 形，觸肢之端感器無，第 I 跗節在基部雙毛之近體部具 3 支觸毛及 2 支感毛；第 I 脛節具 7 支觸毛及 4 支感毛；第 II 跗節在雙毛之近體部具 1 支觸毛及 1 支感毛，第 II 脛節具 5 支觸毛，第 III 和 IV 跗節各具 5 支觸毛及 1 支感毛；第 III 和 IV 脛節各具 5 支觸毛。

卵為乳白色，珍珠狀圓球形，上覆以雌蟎由絲網織成之薄膜予以保護，卵徑大小約為 120μ。幼蟎僅具足 3 對，體略成圓球形，初孵化幼蟎呈灰黃色，但經一小時取食後，體逐漸呈黃色至黃綠色，體長約 170μ。幼蟎脫皮後即為 8 足的前若蟎，體呈黃色至黃綠色，體側各具深色斑，體長約 235μ。前若蟎脫皮後即為後若蟎，此期之雌雄性別可以區分，體長約 250μ。

生活史及生態：

據筆者於 1967 年 9~11 月在 21°至 30℃(平均為 25℃)和 75~90%RH 之飼育條件下觀察其生活史如下：雌蟎卵期 3.4 天，幼蟎期 6.6 天，前若蟎期 5.4 天，後若蟎期 5.2 天，故自卵發育至成蟎為 20.6 天，產卵前期為 3.2 天，成蟎壽命 22.2 天，產卵期約 20 天，平均每雌一生可產卵 31.6 枚。雄蟎發育期約為 18 天，較雌蟎提前約 2~3 天。性比♀：♂：7：5。

此葉蟎各期在台北柑桔上終年可見，在較低溫季節，可延長各蟎期之間的休止期之時日；雌蟎自後若蟎脫皮而出即可交尾。此後也可隨時交尾，受孕之雌蟎產卵位置多在葉片正反面的中脈兩側，雌蟎再吐絲成一網膜將卵粒覆蓋，予以保護。此葉蟎行動甚為活潑，通常在同一葉片或果實上甚少發現兩隻雌性成蟎個體。

寄主和分布：

據筆者和菲律賓學者 Rimando 氏之調查此葉蟎之寄主除柑桔外，並未發現任何其他寄主植物。然 Ehara 和 Wongsiri 於泰國發現此葉蟎寄生於薯榔(*Dioscorea* sp.)上。目前得知分布於台灣、菲律賓、緬甸、泰國、香港和印度。

為害狀及防治：

此葉蟎在柑桔葉片及果實上為害形成大形灰白色的斑點，在田間顯著的灰色斑點散布在葉片之上、下表面上，但由於葉蟎密度不高，為害並不嚴重。防治法可參照柑桔紅葉蟎。

4. 歐洲紅葉蟎(*Panonychus ulmi* (Koch))：此葉蟎有許多異名，如 *Tetranychus ulmi* Koch, 1836；*Oligonychus ulmi* Hirst,1920；*Metatetranychus ulmi* Oud.,1921；*Paratetranychus ulmi* Andre,1933；*T. pilosus* Canist. and Fanz.,1876；*Par. pilosus* Zach.,1913；*M. pilosus* Zach.,1933；*Par. pilosus alboguttatus* Zach.,1913；*M. alboguttatus* Oud.,1931；*Par. pilosus occidentalis* McG. and Newc.,1928；*T. mytilaspidis* Ewing,1912；*O. muscorum* Oud.,1929；*M.*

muscorum Oud.,1931；*O. potentillae* Oud.,1929；*M. potentillae* Oud.,1931；*O. alni* Oud., 1929；*M. alni* Oud.,1931；*M. mali* Oud.,1931；*M. canestrinii* Oud.,1939 等。此葉蟎於 1979 年 2 月下旬在台灣南投縣梅峰海拔 2127M 之仁愛鄉台灣大學農場蘋果枝條上被吳國家和筆者發現此葉蟎的許多越冬卵粒，經在試驗室使其孵化飼育至成蟎，經鑑定確定為歐洲紅葉蟎，英名為 European red mite。

形態特徵：

雌雄性成蟎體呈磚紅色，而背部剛毛基部之瘤節呈白色，田間鑑別歐洲紅葉蟎可以此特徵與柑桔紅葉蟎區分。如製成玻片標本，其外形雖與柑桔紅葉蟎近似，但有二特徵迴然不同：⑴外骶毛(Outer sacrals)為內骶毛(Inner sacrals)長之 2/3，柑桔紅葉蟎則為 1/3 長；⑵外骶毛顯著長於臀毛(Clunals)，而柑桔紅葉蟎二者約等長。

雌蟎(圖 26)：體長 446μ，體寬 292μ，側面為半球形，磚紅色，背部刺毛白色，著生於白色的瘤節上。鬚肢端感器頂端稍膨大，長略大於寬；背感器小枝狀，與端感器等長；刺狀毛長為端感器長之 2 倍。氣門溝末端膨大，呈球形。體背刺毛粗長，共 13 對，著生於粗大的瘤節上，除前足體第 1 對刺毛、肩毛、骶毛和臀毛較短外，其它背刺毛較長，臀毛為內骶毛長的 1/3，外骶毛為內骶毛的 2/3。生殖蓋表皮紋橫向，生殖蓋前區表皮紋縱向。足 I 爪間突堅爪狀，腹側具 3 對針狀毛，其長度與間突爪近乎相等。足 I 跗節的 2 對雙毛相距近，雙毛近基側具 3 支觸毛和 1 支感毛，雙毛腹面具 2 支觸毛；脛節具 7 支觸毛和 1 支感毛。足 II 跗節雙毛近基側具 2 支觸毛和 1 支感毛，雙毛腹側具 2 支觸毛；脛節具 5 支觸毛。

雄蟎：體長 299μ鬚肢端感器柱形，長寬約相等；背感器小枝狀，長大於寬；刺狀毛為端感器長的 2 倍。各足爪間突同雌蟎。足 I 跗節雙毛近基側有 3 支觸毛和 3 支感毛；脛節具 7 支觸毛和 4 支感毛。足 II 跗節雙毛近基側有 2 支觸毛和 1 支感毛，另一支觸毛位於雙毛近旁；脛節具 5 支觸毛。陰莖末端呈 S 形彎向背面，末端尖細。

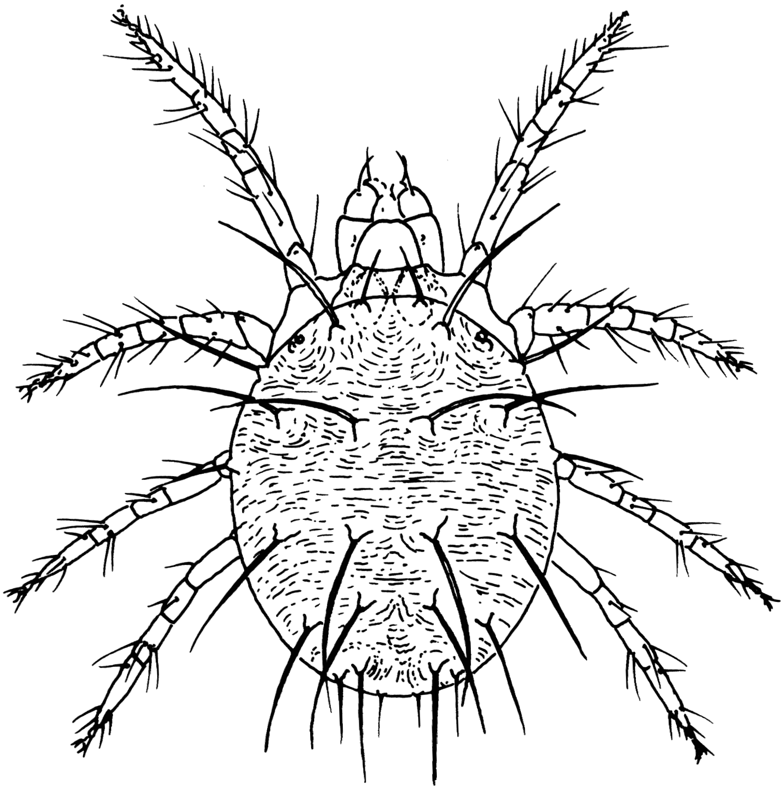


圖 26　雌性歐洲紅葉蟎的背面觀
(仿 Pritchard & Baker 1955 年 p.125 之圖)

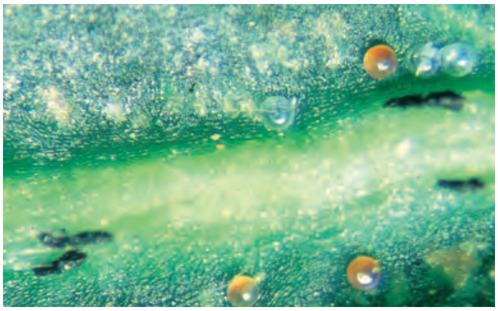
卵及各幼期：卵幾為圓球形，頂部具一豎桿，極似洋蔥球莖形，在顯微鏡下觀察卵周圍具有許多縱向的溝紋。夏卵之色澤多有不同，有淡綠色、暗綠色、紅褐色或深桔色或鮮紅色，這可能依卵內胚胎發育不同時期之不同色澤；而在休眠期之冬卵則均呈深紅色。

新孵化的幼蟎體呈淡桔色，足僅 3 對；前若蟎足增為 4 對，體色有變化，此期可發現背部剛毛基部呈現淡色斑點；此特徵至後若蟎更趨明顯。新蛻化而出的雌成蟎體色自深紫綠色至紫褐或綠褐色；較老熟之雌成蟎為紅褐色。

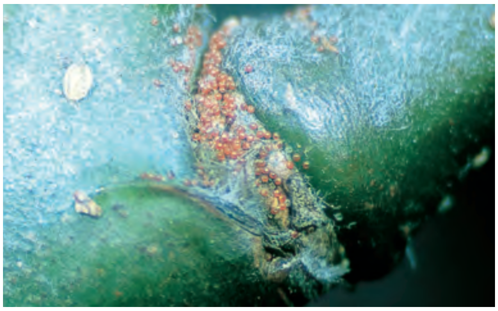
生活史及生態：

歐洲葉蟎是以卵期越冬(圖 27)，冬卵產於果樹主側枝、果台枝、葉痕、果實萼等處，冬卵產卵期在落葉期，約在 9~10 月間，至次年 3 月果樹發芽時，即

⑴歐洲葉蟎雌成蟎



⑵歐洲葉蟎在梨葉上產下正常的卵粒



⑶歐洲葉蟎在梨樹分枝處產下許多的越冬卵粒

⑷歐洲葉蟎在梨樹之休眠芽球周圍產下許多越冬卵粒

圖 27　歐洲葉蟎：⑴雌成蟎，⑵正常卵粒，⑶⑷越冬之休眠卵粒

可孵化。當溫度在 7℃以上有效積溫達 50~55 日度時，冬卵即開始孵化。除了溫度外，影響冬卵孵化之因子為晝長，和相對濕度。高濕度(80~100%RH)時對其孵化不利。完成一代平均約 10~14 天。可營兩性生殖，也可營孤雌生殖。越冬代平均每雌產卵 67.4 粒，日產卵量 4.5 粒，一雌最高產卵量 146 粒。平均壽命 18.8 天。

初孵化之幼蟎尋找正在萌發之幼葉棲息並取食，此期對溫度極為敏感，如果在晚上遇到結冰的溫度常會凍死，在溫帶地區此蟎每年可發育 5~9 代，第一代夏卵通常產於葉之下表，幼蟎及若蟎多棲於葉片之下表為害，而成蟎則多棲於葉之上表為害。在 23.5℃定溫下，卵期約 5 天，如在 13℃下則卵期延至 20 天才孵化，在較高溫度下自若蟎發育至成蟎僅需 4 天，而在較低溫度下則需 19~22 天，雌蟎壽命平均為 19 天，每雌產卵變異大，少者僅 10 枚，多者則達 90 枚，平均約為 45 枚。

歐洲紅葉蟎是以接穗芽，苗圃枝條及果實上的休眠卵(即越冬卵)傳佈至世界各溫帶果樹之栽培地區。而在同一地區之散布有多種方式，可藉由農業工作人員或農作器具或藉由風力加以散布。此葉蟎與柑桔紅葉蟎及其他葉蟎一樣可吐絲先附著在枝條或葉片上，另一端則將身體懸掛，藉風力將絲吹斷，而散播，此種情況在棲群高或食物不足時常發生。

影響此葉蟎棲群增長的因子是氣象條件、農事操作、天敵、殺蟲劑的施用和寄主植物生育狀況。夏季氣候條件影響其食物的供應品質，當然也會影響棲群的發展，由其休眠卵產量和來年春天的臨界棲群可作為預測依據，通常如在夏季中期果樹被害非常嚴重時，由於葉部枯黃食物缺乏或者因有大量的天敵捕食，因而休眠卵產量極低；反之如在夏季後期因葉蟎量少葉部仍然翠綠，此時葉蟎所產之休眠卵量反會大增，因而會造成次年葉蟎較嚴重之為害。次年春天幼蟎孵化如遇低溫，常致凍死，晚上低溫達冰點以下，會使葉蟎棲群顯著下降。

農耕操作如施肥、剪枝及其他作業可促進果樹營養生長，這些措施常可促使葉蟎發生，而殺蟲劑的施用常傷及天敵，間接也促使葉蟎快速發生。另外有些寄主植物似乎不利葉蟎之發生，例如在胡桃上，歐洲葉蟎的前後若蟎之死亡率較在梨樹上者為高，Jeppson et al(1975)曾記載，在胡桃上死亡率達 20%但在梨和李樹上則僅分別為 6%和 4%；雖在胡桃上生活史較短，但其產卵量和壽命則顯較在梨和李樹上者為少和短。

寄主和分布：

歐洲葉蟎為溫帶果樹的主要害蟎，凡有溫帶果樹分布地區都有牠的分布，如加拿大南部、美國、阿根廷、歐洲、俄國、中國、百慕達、日本、台灣、紐西蘭、塔斯馬尼亞、印度等地。寄主植物有蘋果、梨、李、梅，桃、榲桲、杏、櫻桃、栗及葡萄，有時也可出現於漿果類及一些觀賞植物上。此葉蟎首先被吳國家先生和筆者於 1979 年 2 月發現其休眠卵於海拔 2127M 之梅峰台灣大學農場之蘋果枝條上，經飼育至成蟎鑑定為歐洲葉蟎。

危害狀及防治：

與其他葉蟎相似，歐洲葉蟎利用其尖細刺針狀的口器刺入葉表吸取葉部組織的葉綠素及汁液，危害初期呈現灰黃色斑點，逐漸轉變為青銅色斑紋，結果減低了光合作用，增高了蒸散作用，如有高密度葉蟎之為害，可致整片葉褐化並提早落葉，因此較早期被害可致使果樹較嚴重之損害，如在夏季中期被害可導致次年新芽無法正常生發，嚴重者可完全停止發芽；如在夏末被害可致果實停止生長，影響產量。

防治歐洲葉蟎的最適時機是在春季休眠卵孵化之時期，因初孵化之幼蟎對油類或殺蟎劑均極為敏感，為了減低葉蟎抗藥性之機會，故應以多種殺蟎劑輪流施用，每種藥劑在一年內不要施用超過兩次。為了殺除果實上休眠卵粒，加拿大 Parent(1975)曾利用 EDB(Ethylene dibromide)14mg/ℓ + Methyl bromide 6mg/ℓ 薰蒸 4 小時，可將休眠卵 100%殺死。並且對果實不致損傷。

5. 荔枝赤葉蟎(*Oligonychus litchii* Lo et Ho)：本種在 1989 年之前均誤定為 *O. biharensis* (Hirst)。但經筆者等詳加比較觀察結果，雖然雄性外生殖器外形極為相似，然而二者之最明顯的區別在本種在第三和第四對背中剛毛之間的表皮條紋走向均為縱向，成菱形。而 *O. biharensis* 僅在第四對背中剛毛間之表皮條紋為縱向，而第三對背中剛毛間之表皮條紋則為橫向。1990 年曾氏將其定名為 *O. taiwanicus*，但經羅氏與何氏已於 1989 年定名為 *O. litchii* 而確定，*O. taiwanicus* 為其同物異名。

形態特徵：

雌蟎(圖 28)：為較大之葉蟎，體長約 570μ，體寬 305μ，體呈深赤色。鬚肢之端感器長為寬之 2.5 倍，氣門溝末端向回轉向；背部刺毛細長，均長於相鄰毛基距之長，前足體部背面皮表條紋縱向，後半體背面皮表條紋大部均為橫向，除了第三和第四背中刺毛間之皮表條紋則為縱向。背部皮表皮紋葉突略成半圓形，四對足均長，第 I 跗節在雙毛近體部份具 4 支觸毛及 1 支感毛；第 I 脛節具 9 支觸毛及 1 支感毛。第 II 跗節在雙毛近體部份是 4 支觸毛及 1 支感毛；第 II

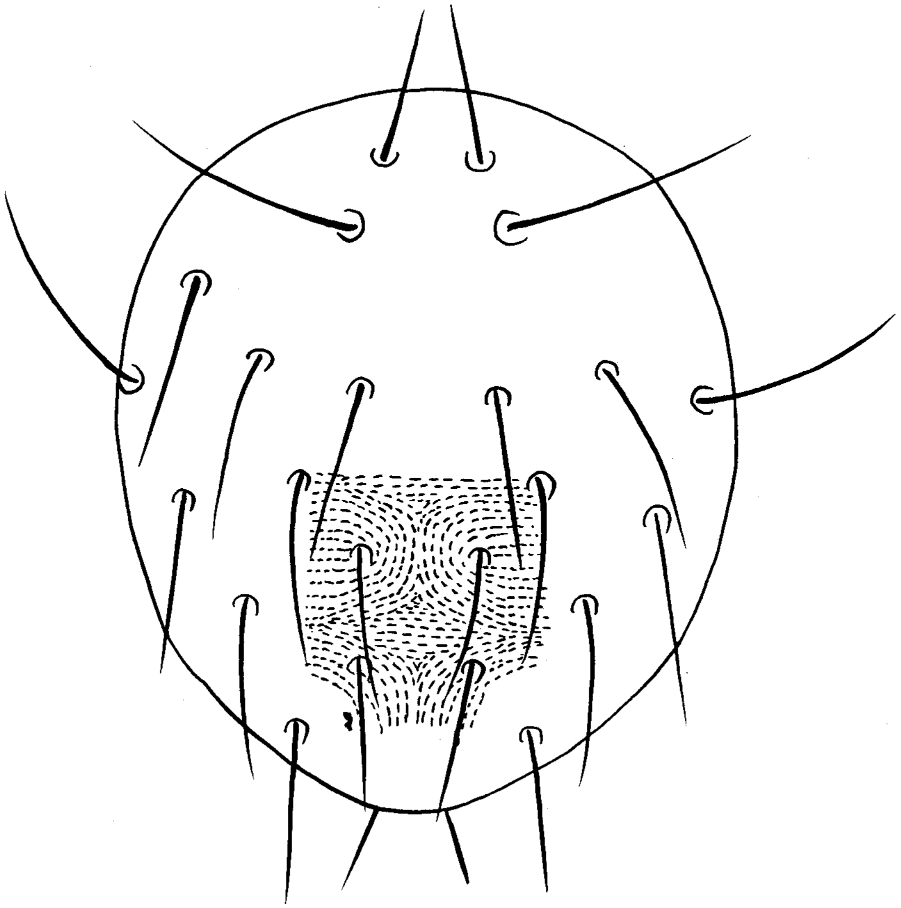


圖 28　荔枝赤葉蟎雌蟎之背面觀
(引用自 Tseng 1990 年 p.142 之圖片)

脛節具 7 支觸毛。生殖蓋皮表為橫向條紋；在生殖蓋之直前方則為縱向皮表條紋。

雄蟎：體長 350μ，體寬 180μ，鬚肢之端感器長為寬之 3.5 倍。第 I 跗節雙毛近體部份具 4 支觸毛及 3 支感毛；第 I 脛節具 9 支觸毛及 4 支感毛。第 II 跗節在雙毛近體部份具 4 支觸毛及 1 支感毛；第 II 脛節具 7 支觸毛，爪間突爪均較基腹毛為短，外生殖器向上彎曲，莖幹逐漸狹窄形成一大而長的瘤節，瘤節之長幾與主莖幹背緣同長；瘤節的前部小而尖，後部突出部份長愈近尾端愈為尖細。瘤節之背面較扁，而在後半部略為隆起。

生活史及生態：

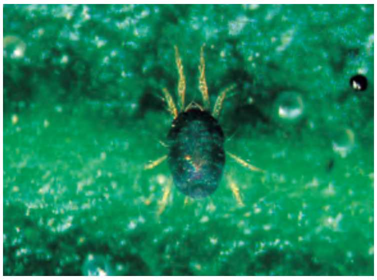
荔枝赤葉蟎之生活史尚未有試驗之記載，其各期形態與其他葉蟎略相同，此葉蟎多出現於亞熱帶果樹上，終年均有出現，每年最早出現於枇杷葉上，接著出現於荔枝和龍眼，繼而出現於平地梨樹上，而釋迦、檬果上終年可見，多棲於葉面為害，也可在葉背為害。在溫暖而乾燥的春季，發生較嚴重；多雨季節則少發生。

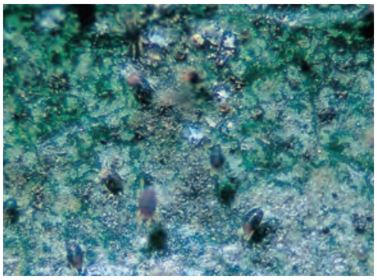
寄主和分布：

荔枝葉蟎的寄主植物有荔枝、葡萄、梨、榕樹、龍眼、枇杷、玫瑰、楝樹、刺桐、洋紫荊、葛藤、番石榴、檬果、釋迦等。此葉蟎僅發現於台灣全島各地。

為害狀及防治：

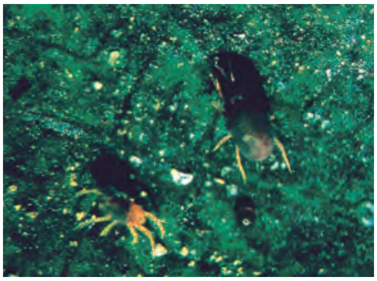
荔枝葉蟎多棲於果樹葉上表為害(圖 29)，葉表被害初呈灰褐色斑點，逐漸呈現深褐色之斑紋，嚴重者，葉緣常向上彎曲，使光合作用大為減低，對果樹


荔枝葉蟎雌成蟎為害荔枝


荔枝葉蟎亦為害平地之梨葉

荔枝葉蟎在枇杷葉上為害

荔枝葉蟎為害枇杷葉之上表


荔枝葉蟎在釋迦葉上為害

荔枝葉蟎為害釋迦葉片狀

圖 29　荔枝赤葉蟎危害荔枝、梨、枇杷和釋迦

的產量和品質影響甚大，為台灣熱帶果樹的主要葉蟎，宜對其作更深入的生態研究。

6. 茶紅葉蟎(*Oligonychus coffeae* (Nietner))：Nietner 於 1861 發現於錫蘭(現為史利蘭卡)之咖啡樹上，定名為 *Acarus coffeae*；而 Wood-Mason 於 1884 年於錫蘭茶樹上發現此葉蟎，將其命名為 *Tetranychus bioculatus*；至 1953 年 Baker and Pritchard 將其改為 *Paratetranychus bioculatus*；1926 年 Tucker 氏在南非茶樹上採得此葉蟎，命名為 *Oligonychus merwei*；至 1955 年 Pritchard and Baker 訂正其學名為 *Oligonychus coffeae* (Nietner) 而確定。

形態特徵(圖 30)：

雌蟎：體成橢圓形，體長約 425μ，體寬約 215μ，體呈深紅色，鬚肢端感器長寬相等；刺針鞘前端較平直，而在中部較凹入而形成 1 刺針鞘裂隙；體背著生長刺毛 13 對；第 I 跗節位在雙毛至近體部份具 3 支觸毛及 1 支感毛，第 I

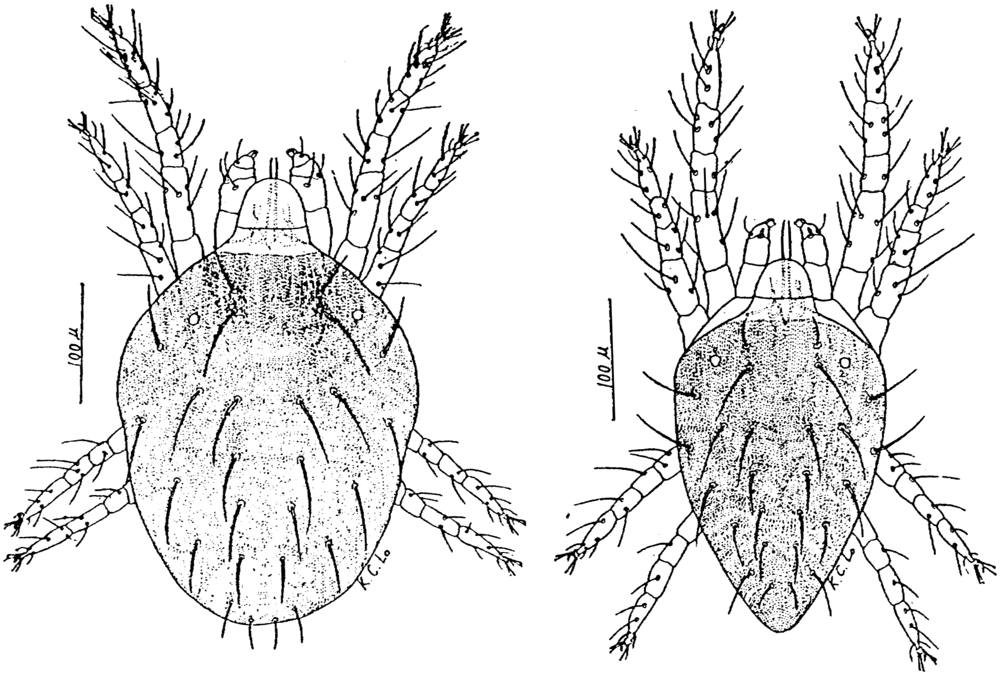


圖 30　茶紅葉蟎之背面觀：雌成蟎(左)、雄成蟎(右)

脛節具 7 支觸毛及 1 支感毛；第 II 跗節在雙毛近體部具 3 支觸毛及 1 支感毛，第 II 脛節具 5 支觸毛。

雄蟎：體成盾形，體長約 295μ，體寬約 178μ；鬚肢端感器甚小，長寬略相等，背感器則成距狀；第 I 跗節在雙毛近體部份具 3 支觸毛及 3 支感毛；第 I 脛節具 7 支觸毛及 4 支感毛；第 II 跗節在雙毛近體部份具 3 支觸毛及 1 支感毛；第 II 脛節具 5 支觸毛；外生殖器端部向腹面彎曲與主莖部形成直角，越至末端越趨尖細。

生活史及生態：

據 Das 氏於印度阿薩姆(Assam)調查，此葉蟎於 5、6 月間觀察，8 日即可完成一世代，在氣溫低時則需 28 日，一般雄蟎發育期較雌蟎為短。據茶業改良場在室內飼育調查，一年發生 22 世代，經三次蛻皮，蛻皮之前必經過一段靜止期，靜止期之長短視溫度而異，溫度低時最長者有達 7 日，溫度高時僅半日。各蟎期及各次蛻皮之間隔日數亦隨溫度、性別而有不同，一般以雌蟎較長。一世代經過日數雌蟎最短為 10 日，最長為 75 日，雄蟎最短為 8 日，最長為 59 日。產卵期為 47-14.7-1 日，總產卵數為 127-64.4-1 粒，一日產卵數則為 12-2.1-0 粒。一個葉片蟎數最多者竟達 782 隻(包括成蟎、幼蟎、若蟎及卵)，成蟎最多者多達 408 隻，卵最多者有達 663 粒。一群落中以雌蟎最多，其雌雄比平均為 7:3，自然死亡率平均為 17%，其中以成蟎為多。茶紅葉蟎之發生與溫度成正相關，各蟎期日數與溫度成反比。由於該葉蟎多棲於葉上表，雨量之多寡與該葉蟎具有密切之關係，尤其與降雨強度影響最大，如遇強風暴雨之洗刷，蟎多死亡，故在多颱風之年度，此葉蟎當不致對茶葉造成災害。據胡家儉氏(1964)之記載，台灣受害嚴重茶園多為平坦台地且受日照較長之茶園，日照較短或日照較弱之有遮蔽茶園，受其為害輕微。

寄主和分布：

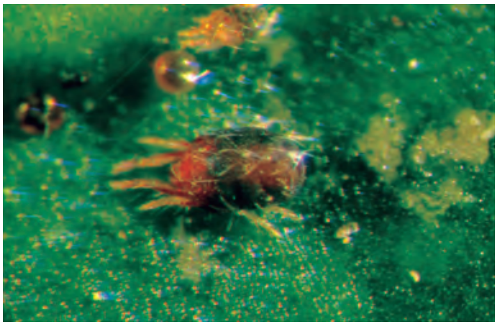
茶紅葉蟎之寄主植物除了茶樹之外，尚有咖啡、使君子、銀華、麻六甲合歡、白千層、相思樹、牛心梨、山茶花、樟樹、桉樹、蓮霧、福木、荔枝、檬

果、夾竹桃、酪梨、台東龍眼、番石榴、柘榴、萬年青、葡萄等植物。分布於台灣、中國大陸、海南島、泰國、菲律賓、印尼、印度、史利蘭卡、中東地區、摩利求、留尼旺島、非洲、美國佛羅里達州、夏威夷、巴西、巴拉瓜及澳洲等地。

為害狀及防治：

茶紅葉蟎多寄生於葉之正面(圖 31)，為害初期多集結於葉之主脈兩側，隨後逐漸擴散至全葉片，初由葉脈變為褐銹色逐漸全葉也呈褐銹色，嚴重者可使被害葉脫落，整遍茶園呈現一片褐銹色。卵多產於葉脈兩側，以產於主脈兩側者較多，孵化後之卵殼及各期蛻皮附於葉表，台灣週年均有發生，亦以乾旱時期為害較烈。

防治此葉蟎之適當時期應以冬季(11-12 月)較為有利。因此期茶樹已至休眠期，停止採摘，在使用藥劑時毋須顧慮藥劑之殘毒問題，同時該期茶園工作較



茶紅葉蟎雌成蟎

茶紅葉蟎危害茶葉狀

茶紅葉蟎在樟樹葉上為害

茶紅葉蟎危害樟樹葉片狀

圖 31　茶紅葉蟎危害茶葉及樟葉狀

為空間，有較充裕的時間及勞力從事施葯防治之工作。施葯後雨季接踵而至，該葉蟎當不致造成災害。如冬季未能如期防治，則於七月前後，該葉蟎密度開始增高時，再施藥，易生殘毒問題，宜特別注意。在茶樹幼苗移植前，應先施葯，然後再行種苗定植，以免該葉蟎之傳播。其實葯劑防治並非上策，故於種植時宜注意選擇茶樹品種並種植適宜之遮蔽樹種，以減少該葉蟎之為害，在台灣茶樹各品種中，青心烏龍，硬枝紅心和黃柑種及黃柑與青心烏龍系統選出之台農 2 號及 24 號較易受此葉蟎侵害。

7. 赤葉蟎(*Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval))：1968 年 Smith and Baker 依形態、習性、寄主喜好、地理分布的不同和雜交的不親和性，將 *T. telarius* 分為二點葉蟎(*T. urticae*) 及赤葉蟎(*T. cinnabarinus*)兩種，使此近半世紀的混淆爭議予以確定。此葉蟎應為台灣的原生種，而二點葉蟎則為入侵種類。

形態特徵：

雌蟎(圖 32)：體深紅色，體長 553μ，體寬 322μ，體橢圓形，體背兩側具深色之內部斑紋，其皮紋葉突(lobes)之突紋高大於寬，雖與二點葉蟎相似，但二者在 10 microns 之表皮摺疊中赤葉蟎為 7.47；二點葉蟎為 6.44，這表示在單位面積中，赤葉蟎之皮紋葉突較多，也表示，赤葉蟎之皮紋葉突小於二點葉蟎的皮紋葉突(圖 33)。後半體部第 3 對背中毛和內骶毛之間的表皮紋構成菱形圖形。各足爪間突分裂為 3 對針狀毛。足 I 跗節雙毛近基側，具 4 支觸毛和 1 支感毛；第一脛節具 9 支觸毛和 1 支感毛。足 II 跗節雙毛近基側，具 4 支觸毛和 1 支感毛；第二脛節具 7 支觸毛。足 III 跗節有 9 支觸毛和 1 支感毛；第 III 脛節具 6 支觸毛。足 IV 跗節有 10 支觸毛和 1 支感毛，第 IV 脛節有 7 支觸毛。

雄蟎：體長 359μ，體寬 195μ，鬚肢跗節端感器長為寬的 3 倍；背感器稍短於端感器。足 I 跗節爪間突為一對粗爪狀，其背面具粒狀的背距。足 I 跗節雙毛近基側有 4 支觸毛和 3 支感毛；脛節有 9 支觸毛和 4 支感毛。足 II 跗節雙毛近基側有 4 支觸毛和 1 支感毛；脛節有 7 支觸毛。足 III 、IV 跗、脛節的毛數與雌蟎相同。陰莖向背面形成端錘，近側突起尖利或稍圓，遠側突起尖利，長

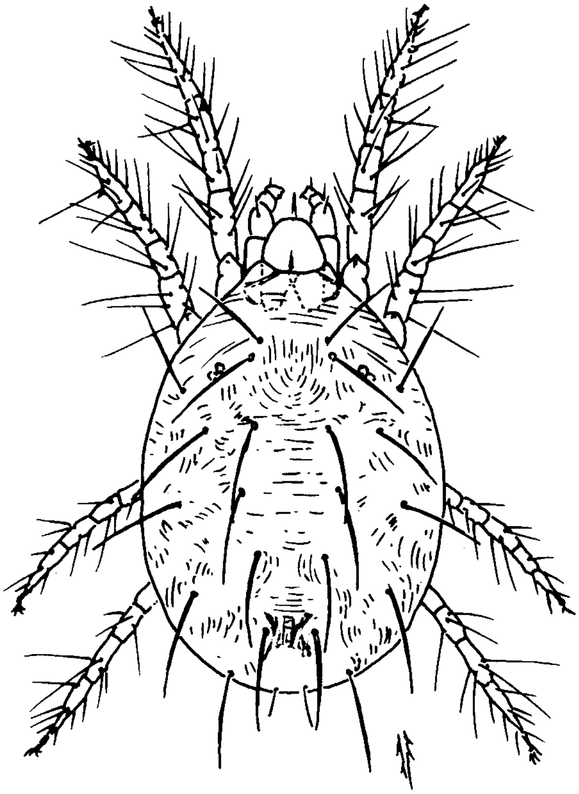


圖 32　赤葉蟎背面觀(雌)
(仿 Pritchard & Baker 1955 年 p.434 之圖)

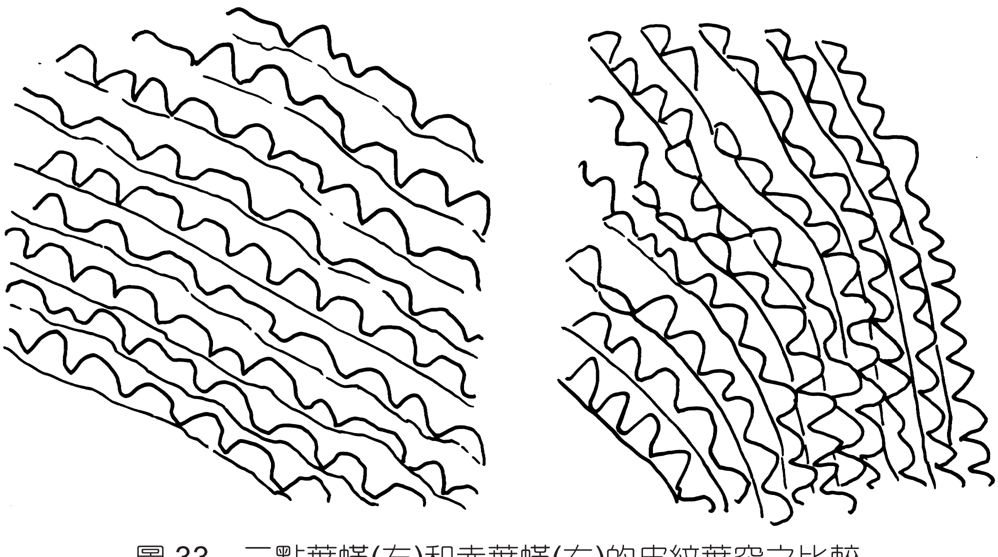


圖 33　二點葉蟎(左)和赤葉蟎(右)的皮紋葉突之比較
(仿 Brandenburg & Kennedy 1981 年 p.233 之圖)

度約相等，端錘背緣形成一鈍角，端錘形狀和大小在個體之間多有變異。

生活史和生態：

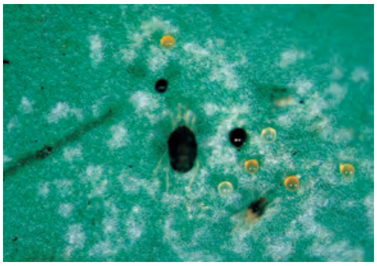
完成一代所需天數是隨溫度升高而減少，如氣溫在 10.3-13.7℃，相對濕度為 59-60%時,完成一代需 21-22 天；而在 26-28℃，相對濕度為 53-59% 時完成一代僅需 7 天。每雌平均日產卵量 6-8 枚，一生產卵 50-150 枚，最多可達 700 枚，其壽命之長短與性別和生理狀態有關，雄蟎壽命短，通常在交尾以後隨即死亡；非滯育型雌蟎壽命為 2-5 週，滯育型雌蟎可達 5-7 個月。此外壽命的長短還與取食的寄主植物種類和不同品種有關。每年發生代數隨地區和氣溫而不同，台灣一年發生約 25 代，並未發現有滯育現象，Hussey 等(1958)和 Van de Bund 等(1960)在高緯度溫室內企圖誘發該葉蟎滯育，未能成功。而美國 Boudreaux (1963)和意大利 Dupont(1979)對當地該葉蟎之品系進行光周期誘發試驗，結果可成功誘發滯育，而中國吳千紅(1990)試驗發現在 15℃條件下，在 6 時至 9 時 45 分之間處理，可誘發滯育，光照 10 小時就不滯育。可見此蟎為長光照型，但在自然日光照均在 11 小時以上，故在自然條件下並不會產生滯育型個體，僅發現在低溫季節此葉蟎體色變為較淡，但若移入正常光溫條件下很快色澤變濃並且產卵，此情況是不能算為滯育。

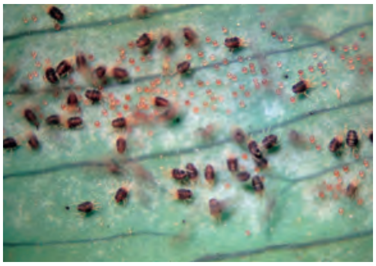
寄主和分布：

赤葉蟎為世界分布的葉蟎，如非洲、南美阿根廷、歐洲、夏威夷、日本、中東地區、中國大陸、台灣、菲律賓、紐西蘭等、寄主植物甚廣，如棉花，柑桔、芋、蘋果、木瓜、樹薯、豆類、瓜類、柳、欒樹、構樹、洋槐、卷耳、婆婆納、向日葵、紫羅蘭、山梅花、月季、懸鉤子、小旋花、茉莉、白屈菜、黃花菜、牡荊、棗、繁縷、千里光屬、蕁麻、草莓、寒莓、蝴蝶花、美洲紫菀、葎草、扁擔杆、萱草、萬壽菊、茄子、煙草、蓖麻及若干雜草。

為害狀及防治：

赤葉蟎主要的寄主在台灣為芋(圖 34)、木瓜、豆類等，在其他世界各國為


赤葉蟎在芋葉上為害


赤葉蟎密集危害芋葉狀

赤葉蟎危害芋葉狀

圖 34　赤葉蟎危害芋葉情形

棉花和柑桔，現分別敘述如下：

（一）棉花：埃及、以色列和中國都有記載赤葉蟎為棉花的最主要的害蟎，以色列記載，赤葉蟎為害棉花葉片，使葉片枯黃而落葉，惟他們發現雖然在第一次採棉前曾長期經赤葉蟎的為害，但其對棉花的產量僅減低 4.8-6.2%，但對棉花品質並無顯著影響。一般均建議在每年春夏之交雌蟎產卵初期施藥防治。

（二）柑桔：中東的黎巴嫩和以色列，赤葉蟎多出現於柑桔類作物上危害，如提前在夏季發生為害幼嫩葉片，如在檸檬果上為害，可阻礙其生育，果表色澤改變，且無法達到完全的成熟，對成熟果之為害則產生標準的為害狀，在檸檬果上臍部周圍產生褐色斑，而對甜橙則失去它金黃色的色澤，而變為不潔的灰色斑紋，先自臍部開始，此斑擴張至整個果實，而葉部被害多集中在嫩葉上，被害嫩葉色澤明顯改變成為桔黃色，成熟葉片甚少被害。而在橙類為害的赤葉蟎體色明顯淡化，呈淡紅色且失去兩側深色的斑紋。對赤葉蟎防治之適期是在幼果期進行藥劑防治。

8. 二點葉蟎(*Tetranychus urticae* Koch):二點葉蟎之學名變遷甚為繁多，最早是由 Linnaeus 於 1758 定名為 *Acarus telarius*；1781 年 Schrank 則以 *Acarus sambuci* 為學名；1785 年 Fourcroy 則定為 *Acarus textor*；1867 年 Boisduval 分別定為 *Acarus cucumeris*，*Acarus cinnabarinus*，*Acarus haematodes*，*Acarus ferrugineus* 和 *Acarus vitis* 等 6 個不同學名；1842 年 Koch 定為

Tetranychus sambuci；1832 年 Dufour 則定為 *Tetranychus lintearicus*；1836 年 Koch 定為 *Tetranychus urticae*；1838 年 Koch 又定為 *T. russeolus* 和 *T. viburni* 2 個學名；1841 年 Koch 又定為 *T. fervidus*；1877 年 Murray 定為 *T. cucumeris*，*T. rosarum*，*T. telarius haematodes*，*T. ferrugineus*，*T. vitis*，*T. fici*，*T. eriostemi* 等 7 學名；1875 年 Donnadieu 定為 *Distigmatus pilosus*，*T. major*，*T. piger*，*T. minor*，*T. longitarsus* 和 *T. plumistoma* 等 6 學名；1878 年 Targioni Tozzetti 定名 *T. inaequalis*；1893 年 Harvey 定為 *T. bimaculatus*；1901 年 von Hanstein 定為 *T. altheae*；1916 年 Zacher 定為 *Epitetranychus altheae*，*E. hamatus* 和 *E. aequans* 等 3 學名；1928 年 Oudemans 定為 *E. alceae*；1929 年 Oudemans 定為 *T. textor*；1930 年 Oudemans 又定名 *T. reinwardtiae*；1931 年 Oudemans 又定名為 *Ep. reinwardtiae*，*E. caldarii*，*T. fragariae*，*T. fransenni*，*T. aspidistrae*，*T. choisyae*，*T. stellariae*，*T. violae* 和 *T. manihotis* 等 9 學名；1939 年 Geijskes 定名為 *T.(Epitetranychus) caldarii*；1937 年 Oudemans 定名為 *Schizotetranychus viburni* 及 *T. dahliae*；1952 年 Dosse 定名為 *T.urticae dianthica*；1933 年 Andre 定名為 *Eotetranychus inexspectatus*；1937 年 Ugarov and Nikolskii 定名為 *Eo. turkestani* 及 *Eo. scabrisetus*；1946 年 Sayed 定名為 *Eo. cucurbifacearum*；1950 年 McGregor 定名為 *T. multisetis*；1953 年 Baker and Pritchard 定名為 *T. turkestani*；1955 年 Pritchard and Baker 定名為 *T. telarius*，1963 年 Boudreaux and Dosse 經過詳細的考量，獲得二項結論：在 *T. telarius* 混合種中，紅色者定名為 *T. cinnabarinus*，而綠色者定名為 *T. urticae* 于以確定，而 1981 年 Brandenburg and Kennedy 以掃描電子顯微鏡下比較兩者的表皮葉突(lobe)之結果，即在 10 microns 之表皮摺疊中，*T. urticae* 為 6.44，而 *T. cinnabarinus* 則為 7.47，明顯有別。

形態特徵：

雌蟎(圖 35)：正常取食之雌蟎體呈黃綠色，兩側具大型的斑紋，體長為 469±36μ，體寬 349±28μ，鬚肢跗節端感器長為寬之 2 倍，體背具有 13 對細長刺毛，3 對位在前體部，10 對位在後體部。各足具有 3 主要刺毛，第 1 類為觸

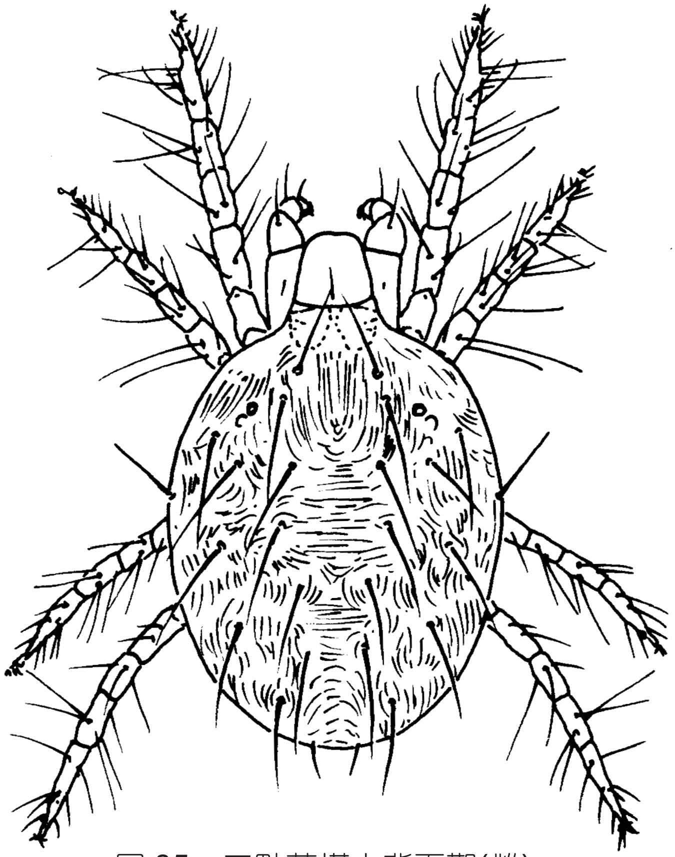


圖 35　二點葉蟎之背面觀(雌)
(仿 Pritchard & Baker 1955 年 p.435 之圖)

毛，最普遍分布在各足節上，均為細長、第 2 類為感毛，毛壁薄通常均具橫紋，在所有足跗節上和脛節上均有分布，通常在末端為鈍圓而非尖細；第 3 種為雙毛或伴生毛，在第 1 對足之跗節上出現 2 對，而在第二足跗節上僅 1 對，其中較長者為感毛，短者為觸毛，每足跗節末端具爪間突，而伴生 2 對黏毛。第 1 和第 2 跗節各具 14 支毛(包括 1 支感毛)，第 3 跗節具 10 支毛(包括 1 支感毛)；第 4 跗節具 11 支毛(包括 1 支感毛)。第 1 脛節含 10 支毛(包括 1 支感毛)，第 2 和第 4 脛節具 7 觸毛；第 3 脛節具 6 觸毛。第 1、2 膝節具 5 觸毛；第 3、4 膝節各具 4 觸毛。第 1 腿節具 10 觸毛，第 2 腿節具 6 觸毛；第 3、4 腿節各具 4 觸毛。第 1 爪間突背中部具一小爪狀距，其他爪間突無此爪狀距。

雄蟎：體長 342±46μ，鬚肢跗節端感器長為寬之 2.5 倍，體背刺毛數與雌

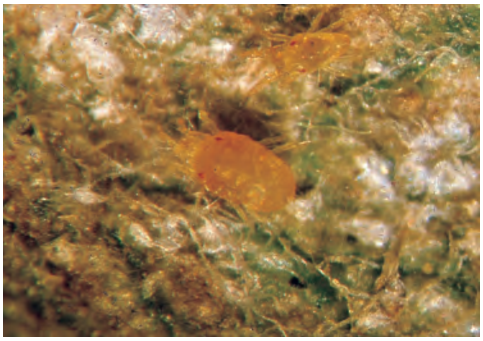
蟎都相同，僅在末端腹面具 4 對殖肛毛，陰莖頸部向上彎曲與幹部約成 90 度，末端瘤節較頸部略寬，頂端弧形，前後均為銳角狀，瘤節約與幹部平行。足部各節之毛序約與雌蟎相同，但第 1 跗節和脛節除外，第 1 跗節具 16 支毛(含 3 支感毛)，第 1 脛節具 13 支毛(含 4 支感毛)。

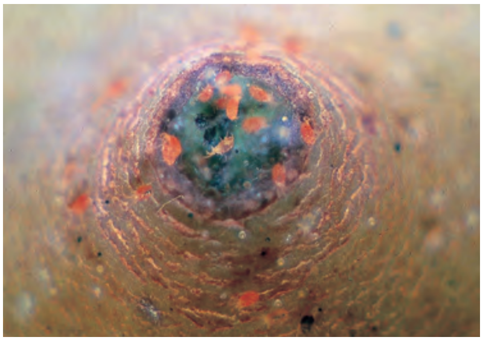
生活史和生態：

據何及羅(1979)之報導，在 20，25，30 及 35℃及 40-65%RH 下，以大豆初葉飼育二點葉蟎，雌蟎總發育期分別為 21.34、11.73、7.59 及 7.28 天；產卵前期分別為 2.14、0.75、0 及 0.44 天；產卵期分別為 27.43、26.00、10.9 及 9.33 天；每日每雌產卵量分別為 3.39、5.06、10.42 及 6.44 枚；每雌一生產卵量分別為 86.86、130.52、112.2 及 61.56 枚；雌雄性比分別為 2.38、2.25、1.44 及 1.65。依據生活史之各項料列其生命表，從而計算出在某溫度下之繁殖力：其淨生殖率分別為 36.81、64.32、49.91 及 22.66；世代平均日數分別為 30.82、18.42、9.78 及 9.54 天；自然內在增殖率(rm)分別為 0.117、0.226、0.400 及 0.327；增殖率極限分別為 1.124、1.254、1.492 及 1.387；棲群加倍所需日數分別為 5.92、3.07、1.73 及 2.12 天。相較之下，30℃似為二點葉蟎發育及繁衍之最適溫度。

在低緯度地區冬季仍繼續產卵，而在溫寒帶地區，二點葉蟎是以成蟎越冬，而在夏季可生育許多世代，產卵量是隨溫度而不同，但也受寄主植物的營養條件或寄主植物種類而有所差異；冬季是以雌成蟎進入滯育期而越冬(圖 36)，致使滯育機制主要是光照期之縮短，而溫度之降低及營養條件變差則是次要影響因子；反之滯育之中止條件主要則是溫度之提升，同時配合出現合適的食物，而在低溫下，滯育的蟎體給予長光照則為打破滯育的次要因子。

二點葉蟎之雌蟎通常在產卵前期之短暫 1、2 天中，會先遷移至新鮮葉片去取食，在新葉片即產下大量的卵粒，幼期之葉蟎即在同一葉片上發育，因此近親交配(或同胞兄弟與姐妹交配)情況極為普遍，此近親交配之結果致使少數基因重複機率增加，因而發育為純結合子的棲群，此為對殺蟎劑快速致生抗藥性之主要原因。


二點葉蟎在梨山蘋果枯黃葉片上體色亦變為橘黃色之越冬型


二葉蟎越冬型雌成蟎可至果蒂內藏匿越冬

二點葉蟎越冬型雌成蟎可在樹幹皺隙間集中越冬

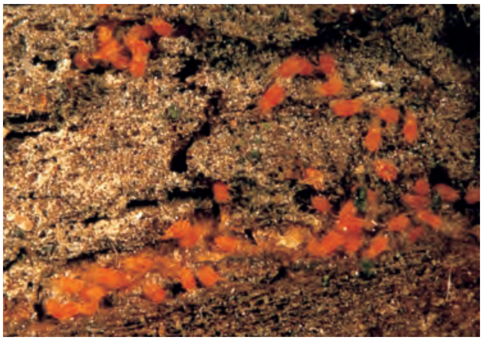

二點葉蟎越冬型雌成蟎可在樹幹之樹皮下藏匿越冬

圖 36　二點葉蟎之越冬型雌蟎在枯葉上、果蒂凹入處、樹幹皺隙間及樹幹樹皮下越冬

葉蟎遷移通常有三方式，第一種是年輕雌蟎遷移至新葉產卵；第二種是在高密度的葉蟎情況下，是以絲網垂下藉風力而遷散；第三種是葉蟎受平面偏極光影響而遷往土壤表面。學者發現絕大多數的滯育雌蟎個體，均屬正趨地者，而非滯育型的雌蟎個體則屬負趨地性。實際在台灣高山果園內，即在春季及初夏，二點葉蟎多在地表植物上生存(圖 37)。至夏季則遷移至果樹上，至冬季休眠期，則以雌蟎至樹幹裂隙及樹皮下或至地面泥土裂縫內休眠越冬。在田間此葉蟎是藉由強風而散播，偶而也可藉由其他動物而攜播(Phoresy)。但並未發現此葉蟎可藉由其分泌之絲線懸吊而由微風而遷移。在溫帶地區冬季休眠之二點葉蟎如在二月間遇到高溫，則可打破休眠而使果樹在夏季遭受高密度之葉蟎嚴重為害，故常利用二月間的平均氣溫以預測葉蟎之打破休眠之正確時間，供作

圖 37　二點葉蟎在台灣高山冬季可生存於紅三葉草上

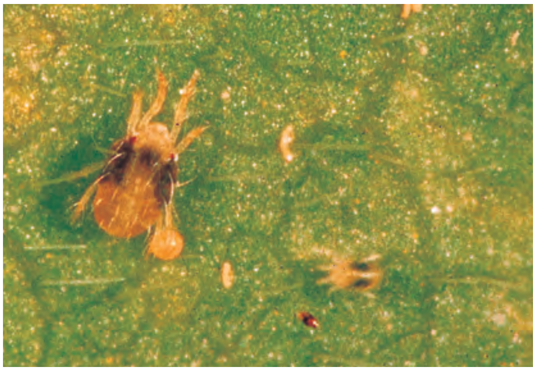
施藥與否之依據。

寄主和分布：

二點葉蟎為世界性分布且為最重要之經濟害蟎之一，其食性極廣，寄主植物包括蔬菜類、觀賞作物、果樹、雜糧、棉花、草莓、木瓜及雜草等不下一百餘種，台灣此害蟎全年均有出現，不論高山、丘陵、平地全島均有分布。

為害狀及防治：

曾有學者 Hussey and Parr,(1963)研究黃瓜被二點葉蟎為害，當 30%葉面積遭害時對其產量並無明顯的影響，Parr and Hussey,(1962)發現黃瓜在經過 5 週嚴重為害之後，產量會顯著降低。Hussey and Parr,(1965)依據二點葉蟎對黃瓜葉片危害之臨界限界，提供合理利用智利捕植蟎(*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot)防治之模式。Westigard, Lombard and Grim (1996) 研究二點葉蟎之 4 種不同密度之下對梨樹的為害(圖 38)程度之比較，以三年為期對果實大小、果實美觀、未熟果之落果、果實著果情況及終止果實生長等因子進行調查，



二點葉蟎在蘋果葉上為害

二點葉蟎危害蘋果葉狀

二點葉蟎危害梨葉片狀

圖 38　二點葉蟎危害蘋果和梨葉片狀

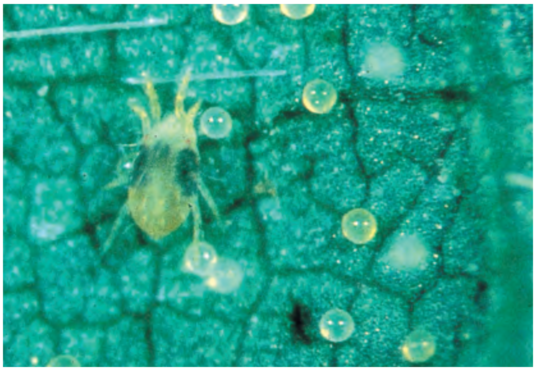
他們發現果實之著果對蟎害反應最為顯著，而落果率亦與高密度蟎害明顯相關，果實的亮麗是與低密度蟎害相關，實驗證明葉蟎之危害可影響下季的果實品質，這些結果可以證明利用生物防治或綜合防治之重要性。Oatman 等(1981)以人為接蟎之方式將二點葉蟎接種在草莓上，在 20-25 接種之低密度下，草莓產量及果實大小顯著較 90-100 接種者為佳，而早期接蟎者，其產量及果實大小顯較晚接蟎者為差。Sances, Wyman and Ting(1979)發現二點葉蟎為害草莓在 2.5-5 蟎日/㎝ ^{2} 下並未使葉綠素容量減少，但在 15 蟎日/㎝ ^{2} 下蒸散作用則減少 42%；如在 50 蟎日/㎝ ^{2} 下，光合作用降低 60%(圖 38)。Mothes and Seitz(1982)進行二點葉蟎在豆葉上之危害觀察，他們發現葉蟎危害豆葉致使葉片厚度大減，這是由於上下兩層葉肉組織之減縮，他們進一步發現被害細胞凹陷內部空無一物，而鄰近未被害的細胞則原生質成凝固狀，進而原生質變質。因此二點葉蟎之危

害並不限於直接刺吸之細胞，且對所有葉肉組織都會受害。他們探討其原因有三：（一）當葉蟎吸食葉片時，產生真空致使未被害之細胞爆破；（二）葉蟎所分泌的唾液影響未被刺吸之細胞；（三）此現象也可能是植物本身的反應。

Sances et al 等在草莓產地實地實驗，發現草莓感染二點葉蟎確對蒸散作用及光合作用都有不利影響，而在早期感染葉蟎對產量影響最顯著。Hall and Ferree (1975) 在盆栽蘋果樹葉片上，每葉分別接以 15、30 及 60 隻二點葉蟎，經過 9 天之取食為害，即可造成光合作用分別降低 26、30 及 43%，在光合作用和葉色值之間具負相關關係，葉蟎密度每葉含 15 及 30 隻經 7 天為害，即可明顯降低光合作用，葉蟎密度與葉色值之間，具明顯負相關關係。

DeAngelis, Berry and Krantz (1983) 進行二點葉蟎對薄荷葉片之為害，可明顯減低葉鮮重，同時可致使可溶性碳水化合物累積，此現象經由滲透壓的調節可使被害葉片維持細胞的膨脹。

二點葉蟎在台灣為害植物種類極多，舉凡果樹、蔬果、花卉、雜草等。台灣有推薦防治藥劑的作物有梨、桃、蘋果、西瓜、洋香瓜、茄子、草莓(圖 39)、玫瑰、菊花及一般觀賞植物及花卉等(圖 40)。



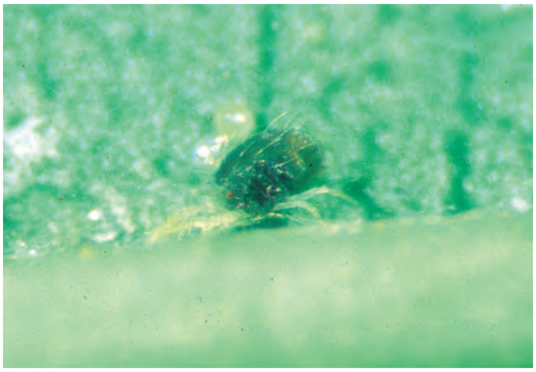
二點葉蟎在草莓葉上為害並產卵

草莓葉被葉蟎危害狀

圖 39　二點葉蟎危害草莓葉片狀

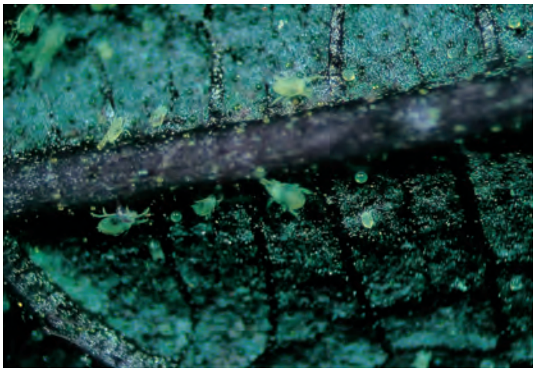
（一）化學防治：台灣共推荐 17 種殺蟎劑防治上述作物上的二點葉蟎，現將各種殺蟎劑所推荐之作物列舉於下：

⑴ 1% 密滅汀乳劑(Milbemectin)：梨、桃、西瓜、洋香瓜、胡瓜、茄子、草莓、玫瑰。



二點葉蟎在楊桃葉片上為害

二點葉蟎嚴重危害玫瑰葉片狀



二點葉蟎在紫蘇葉上為害

圖 40　二點葉蟎可危害多種作物

(2) 2.8%畢芬寧水懸劑(Bifenthrin)：梨、蘋果、西瓜、茄子、菊。

(3) 18.3%芬殺蟎水懸劑(Fenazaguin)：梨、西瓜、花卉。

(4) 20%畢達本可濕性粉劑(Pyridaben)：梨、茄子。

(5) 5%芬普蟎水懸劑(Fenpyroximate)：草莓、花卉。

(6) 10%依殺蟎水懸劑(Etoxazole)：西瓜。

(7) 9.6%氟芬隆水份散劑乳劑(Flufenoxuron)：西瓜。

(8) 42%克芬蟎水懸劑(Clofentezine)：西瓜。

(9) 2.8%賽洛寧乳劑(Cyhalothrin)：茄子。

(10) 50%汰芬隆可濕性粉劑(Diafenthiuron)：梨。

(11) 10%合賽多可濕性粉劑(Hexythiazox)：梨。

(12) 50%芬佈賜可濕性粉劑(Fenbutatin oxide)：梨。

⒀ 20%三亞蟎乳劑(Amitraz)：梨。

⒁ 10%芬普寧乳劑(Fenpropathrin)：梨。

⒂ 2%阿巴汀乳劑(Abamectin)：草莓。

⒃ 50%覆滅蟎可濕性粉劑(Formetanate)：花卉。

⒄ 3%阿拉寧可濕性粉劑(Actinathrin)：花卉。

（二）生物防治：

⑴梨樹葉蟎之生物防治：農試所曾於 1985 年於梨山松茂梨園釋放法拉斯捕植蟎(*Amblyseius fallacis*)(約 1,000 隻/株)，經 4 星期之調查，其對二點葉蟎的防治率可達 73%，而對歐洲葉蟎防治率則達 87%(表 8)。冬季梨落葉之後，自 12 月至次年 4 月，法拉斯捕植蟎均出現於地表各種雜草上，繼續捕食在雜草上的二點葉蟎，並且產卵繁衍。同時並測試 16 種殺蟎劑(表 9)、16 種殺菌劑(表 10)及 10 種殺蟲劑(表 9)對法拉斯捕植蟎之毒性，結果發現殺蟲劑對捕植蟎毒性較高，尤其合成除蟲菊劑毒性最烈；殺蟎劑之毒性中等；而殺菌劑均屬安全。可供擬訂一綜合防治葉蟎模式之依據。

⑵草莓二點葉蟎生物防治：農試所曾於 1985，1989 年自美引進法拉斯捕植蟎及智利捕植蟎(*Phytoseiulus persimilis*)，故自 1990 年起發展一套以生物防治二點葉蟎為主軸的綜合防治草莓之病蟲害模式，即在草莓之生育期至開花期之前，可以施用化學藥劑防治各類病蟲害，但至草莓開花即全面停止施用化學藥劑，當葉蟎密度達 2 隻/小葉時或 30% 之取樣葉片被寄生時，即以 10 隻/株之量釋放法拉斯捕植蟎或智利捕植蟎，但如發現捕植蟎無法有效壓抑葉蟎時，即應施以選擇性殺蟎劑或增加捕植蟎之釋放量。經三年之試驗，證明此法甚為理想，可增加草莓果實之品質和產量。近年來農試所發現基徵草蛉(*Mallada basalis*)亦對葉蟎具有強大的捕食能力，進而研發人工飼料大量繁殖草蛉之技術，將其大量生產，將草蛉幼蟲大量釋放於草莓田間，具有顯著防治功效，由於減少施藥，因而田間之授粉昆蟲數量明顯增加，授粉正常，可提高優等果品之比率，增加農民收益。

表 8　釋放法拉斯捕植蟎經四星期對梨樹葉蟎之防治效果(松茂 1985)
Table 8　The effect of biological control of spidermites on pear by releasing *A.fallacis* (at Sungmou, 1985)

Spider mite or predator	Date of releaes (oct. 8)		Oct. 16			Oct. 22			Nov. 4		
	CK (No/leaf)	Tm (No/leaf)	CK	Tm	% control	CK	Tm	% control	CK	Tm	% control
T. urticae	38.0	51.0	42.2	11.6	79.4	25.3	10.6	68.8	4.7	1.7	73.1
P. ulmi	8.8	3.5	5.6	2.4	0	8.3	1.6	51.5	3.0	0.15	87.4
A. fallacis	0	0	0.05	4.4	-	0	1.8	-	0	0.4	-
other predators	0	0	0	0.02	-	0.45	0.15	-	0.6	0.16	-

表 9　常用殺蟲劑和殺蟎劑對法拉斯捕植蟎及二點葉蟎感度之比較
Table 9　Selective ratio of insecticides and acaricides to *T. urticae* and *A. fallacis*

Insecticide and acaricide	LC_{50} (mg/m l) *T. urticae*	*A. fallacis*	Selective ratio
Organophosphorus compounds			
Ethion 46.5% E.C.	>16	0.026	<0.0016
Prothoate 40% E.C.	10	0.057	0.0057
Dialifor 47% E.C.	>16	0.244	<0.015
Dimethoate 44% E.C.	2.7	0.282	0.10
Omethoate 50% S.C.	0.41	0.053	0.13
Organochlorine compounds			
Dicofol 35% W.P.	1.33	0.447	0.34
Benzomate 25% E.C.	4.93	0.668	0.14
Chloropropylate 22% E.C.	0.38	0.176	0.46
Dinitro and nitrogen-containing compounds			
Binapadryl 50% W.P.	0.22	0.082	0.37
Formetanate 50% W.P.	0.068	0.083	1.22
Dinobuton 30% E.C.	0.059	0.183	3.125
Organofluorine compounds			
Nissol 25% E.C.	1.02	0.188	0.18
Organic sulfurs and heterocyclic compounds			
Smite 55% E.C.	2.0	2.094	1.04
Propargite 30% W.P.	2.27	1.061	0.47
Oxythioquinox 25% W.P.	1.01	0.305	0.30
Organobromine compounds			
Bromopropylate 25% E.C.	0.26	0.249	0.96

Organotin compounds			
Cylohexatin 50% W.P.	>16	5.590	<0.35
Fenbutatin-Oxide 50% W.P.	>10	5.680	<0.57
Azocyclotin 25% W.P.	1.63	1.818	1.11
Carbamate			
Oxamyl 24% L.C.	0.32	0.054	0.14
Carbaryl 50% W.P.	>16	0.214	<0.013
Synthetic Pyrethroids			
Permethrin in 10% E.C.	0.54	0.227	0.42
Decamethrin 2.8% E.C.	0.31	0.018	0.058
Cypermethrin 5% E.C.	0.26	0.026	0.10
Danitol 10% E.C.	0.025	0.018	0.73
Flucythrinate 31.6% E.C.	1.99	0.096	0.005
Fenvalerate 20% E.C.	0.35	0.086	0.25

Selective ratio = LC_{50} of *A.fallacis* / LC_{50} of *T. urticae*

表 10　常用殺菌劑對法拉斯捕植蟎之毒性

Table 10　Toxicity of commonly used fungicides to *A. fallacis*

Fungicide	LC_{50} (PPM)	LC_{90} (P PM)
Polycaptan 55% W.P.	2,286	7,539
Dikar 74.7% W.P.	3,412	14,793
Difolatan 80% W.P.	6,894	26,270
Fenarimol 12.27% E.C.	2,224	23,975
Euparen 50% W.P.	>16,000	>16,000
Ronilon 50% W.P.	>16,000	>16,000
Mancozeb 80% W.P.	>16,000	>16,000
Thiophanat -methy 70% W.P.	>16,000	>16,000
Siarol 50% W.P.	>16,000	>16,000
Mezineb 70% W.P.	>16,000	>16,000
Benomy 50% W.P.	>16,000	>16,000
Bayleton 5% W.P.	>16,000	>16,000
Rovral 50% W.P.	>16,000	>16,000
Glyodin 30% S.	>16,000	>16,000
Melprex 65% W.P.	>16,000	>16,000
Benlate 50% W.P.	>16,000	>16,000

⑶設施栽培作物二點葉蟎之生物防治：智利捕植蟎是由德國學者 Dosse 於 1958 自智利引入德國，試驗發現此蟎具有很高的繁衍能力，在溫室內對葉蟎類捕食效能極為驚人，此後即在歐洲廣為利用，荷蘭種植黃瓜的溫室多發生二點葉蟎危害，釋放智利捕植蟎效果甚佳，目前該國溫室作物已有超過 60% 之面積利用此天敵防治，英國更高達 75%，芬蘭、瑞典、丹麥為 70-75%；而俄國利用此捕植蟎的面積更為普遍，其面積高達 1,300 萬平方公尺。此外溫室的甜椒、番茄、茄及草莓也多利用此捕植蟎防治其上的葉蟎及細蟎(tarsonemids)。最近此捕植蟎已被育成對抗有機磷的品系，在施用有機磷劑防治溫室其他害蟲時，不致對智利捕植蟎造成傷害。

9. 神澤氏葉蟎(*Tetranychus kanzawai* Kishida)：此葉蟎之學名曾誤訂為"*T. hydrangeae*"，原因是二者的外生殖器外形極為相似，後經 Ehara and Wongsiri (1975)測量二者外生殖器瘤節的長度 *kanzawai* Ca 3.9μ，而 *hydrangeae* Ca 4.5μ，故台灣此葉蟎之學名應為 *T. kanzawai*。二者皮紋葉突(lobes)之突紋也有不同，*kanzawai* 的突紋頂端形態特徵較尖銳而 *hydrangeae* 的突紋頂端較為圓鈍(圖 41)。*kanzawai* 的雄性第Ⅲ、Ⅳ足的爪尖突具微小至較大的中背距，而雌蟎則具甚小的中背距，而 *hydrangeae* 的雄性第Ⅲ、Ⅳ足的爪尖突及雌蟎的Ⅰ至Ⅳ對爪尖突均具微小的中背距。

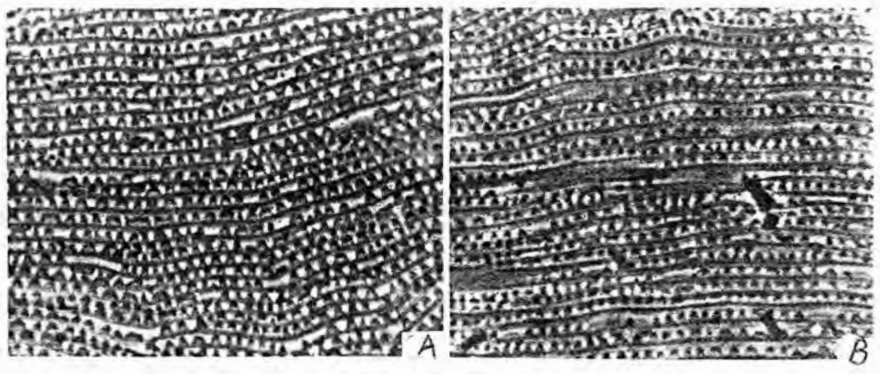


圖 41　神澤葉蟎(A)和繡球花葉蟎(B)皮紋葉突之突紋比較

形態特徵：

雌蟎體長為 570μ，體寬 370μ，體呈紅色，體背刺毛細長，長於相鄰刺毛之毛基之間的距離。後體背部紋路成菱形，其皮紋葉突(lobes)之突紋高大於寬。第 I 脛節具 9 支觸毛，第 II 節具 7 支觸毛；第 I 跗節基部至雙毛間具 4 支觸毛。雄蟎的第 I 、II 脛節及第 I 跗節之觸毛數與雌蟎相同，雄蟎外生殖器之端部鉤突，前端部分為圓形，而後端則為尖角狀。

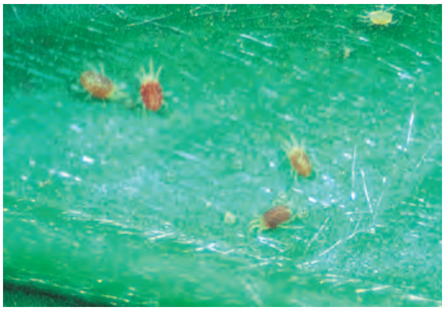
生活史和生態：

本蟎在茶上一年發生 21 世代，卵期平均 4.8 日，幼蟎期 2.9 日，前若蟎6.1 日，後若蟎9.7 日，雌成蟎壽命平為 29.1 日，雄成蟎壽命為 21 日，每一雌蟎一生產卵數平均高達 185.9 粒。而如以葡萄葉飼養，產卵量降為 40 粒/♀左右。以往在台灣神澤葉蟎並無危害茶樹的記錄。民國 66 年首先在梨山茶樹上發現，68

神澤氏葉蟎雌成蟎

神澤氏葉蟎之卵和幼蟎

神澤氏葉蟎嚴重危害茶葉狀


神澤氏葉蟎在茶嫩葉上為害

神澤氏葉蟎危害茶嫩葉狀

圖 42　神澤氏葉蟎危害台灣茶葉

年以後陸續在龍潭、銅鑼、龜山、木柵及新竹等地發生，並且危害甚為嚴重。為害茶嫩芽葉及成葉，葉片兩面均被害，以葉背棲習較多，被害葉呈紅褐色,嚴重時，茶嫩葉生長畸型，幾乎無芽可採，縱然採下，製茶之品質甚為低劣，使台灣茶葉生產影響甚大(圖 42)。神澤氏葉蟎對木瓜的危害極為普遍而嚴重，終年都發生，其在 10-12 月及 3-5 月間發生最多，各蟎期均棲於葉之下表危害，被害初期葉面呈蒼白色，為害嚴重時，致使葉片枯黃凋萎而枯死，並可波及果實，使果實表面產生汙黑粗斑，影響品質甚大，為木瓜除輪點病毒病外最重要的蟎害，尤對網罩栽培之木瓜之危害更為嚴重(圖 43)。神澤葉蟎為害草莓是與草莓之生育顯著相關，即自開花結果期，葉蟎密度顯著上升，在多年調查發現，相對濕度也是影響其發生之重要因子，一般相對濕度較低初春之二、三月，葉蟎顯著提早發生且棲群顯著上升，如上述月份相對濕度高則葉蟎發生會延遲半月至１個月(圖 44)。而溫度變化對葉蟎之影響似不若濕度之重要，但自 3 月中旬至４月上旬起，梅雨季開始，葉蟎遭一種真菌寄生，葉蟎棲群因而迅速下降(圖 46)。神澤氏葉蟎亦為桑樹的主要害蟎，每年在春季 3-5 月，秋季 8-10 月各

木瓜在田間覆以網罩以防蚜蟲傳播病毒病

神澤葉蟎是設施栽培木瓜的最大敵害

神澤葉蟎危害木瓜葉片狀之一

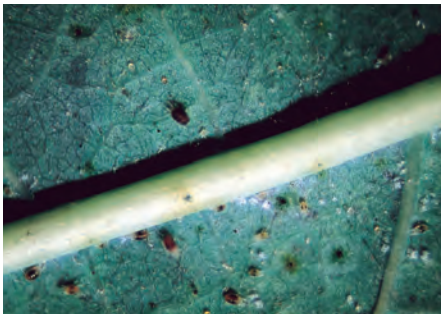
神澤氏葉蟎危害木瓜葉片狀之二

神澤氏葉蟎危害可致其葉片枯死

圖 43　網罩栽培木瓜通常會遭致神澤氏葉蟎之嚴重危害

神澤氏葉蟎為害草莓

神澤氏葉蟎危害草莓葉片狀


神澤氏葉蟎在樹薯葉上為害

神澤氏葉蟎危害樹薯葉片狀

神澤氏葉蟎在桃葉上為害

桃葉片遭葉蟎危害程度比較

神澤氏葉蟎在設施內為害蕹菜情形

神澤氏葉蟎嚴重危害蕹菜情形

圖 44　神澤氏葉蟎能危害多種作物

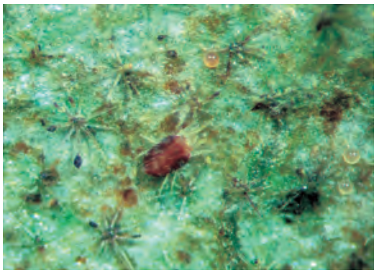
有一棲群高峰，桑葉被害皺縮黃化凋落，且採收被害桑葉飼育家蠶時，由於葉蟎的爬動，干擾家蠶取食桑葉的活動，對蠶兒的取食量及蠶繭品質與產量影響也很大。

寄主和分布：

寄主甚為廣泛，包括果樹如梨、桃、木瓜、葡萄；蔬果如草莓、瓜類、豆類、茄子、番茄；糧作如樹薯、甘藷、玉米；蔬菜如蕹菜、莧菜、紫蘇；特作如茶、桑、枸杞、月桔、龍葵、花卉等；樹木如桫欏、細葉厚殼樹、柚木等 60 餘種(圖 44 及 45)。分布於台灣、日本、琉球、韓國、中國、泰國、馬來西亞、菲律賓及澳洲。

為害狀及防治：

⑴草莓(圖 44)：針對苗栗大湖栽培及葉蟎發生情形、發現在一、二月間的雨量和相對濕度為葉蟎發生之關鍵因素，此期間如雨量低，相對濕度低，則葉蟎


神澤氏葉蟎在茄葉片上為害

神澤氏葉蟎危害甜椒葉片狀

神澤氏葉蟎在晚香玉葉片危害

神澤氏葉蟎為害大豆植株與健株比較

神澤氏葉蟎嚴重危害大豆末期，葉蟎均向植株頂端集中

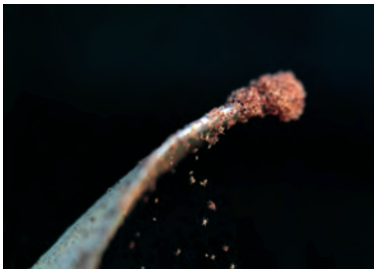
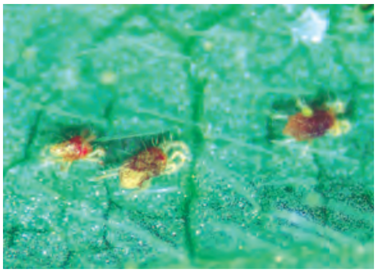

神澤氏葉蟎嚴重危害大豆末期葉蟎也常集中於葉尖端部

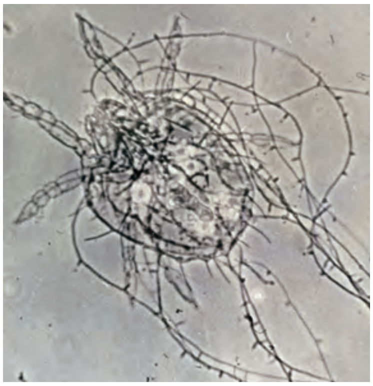
圖 45　神澤氏葉蟎能危害多種作物

神澤氏葉蟎遭真菌感染初期

神澤氏葉蟎遭真菌感染中期



神澤氏葉蟎遭真菌感染末期



葉蟎遭真菌寄生之顯微照

葉蟎遭真菌感染寄生之掃描

圖 46　神澤氏葉蟎被一種真菌感染

發生高峰期提前至二、三月，對草莓之產量損失甚大，如葉蟎發生高峰延後至三、四月間，對草莓之產量損失較小，故對草莓葉蟎之防治宜在一、二月間實施，此期葉蟎密度較低，防治效果較佳，且可達最高的收益目的。但由於草莓每一、二日便需採收，用化學葯劑防治葉蟎難免會發生殘毒問題。農業試驗所已研發利用捕植蟎和草蛉防治草莓葉蟎，曾經多年田間試驗，確具明顯之防治效果，並進一步研發一草莓葉蟎綜合防治模式，即在開花結果之前可進行化學葯劑防治各種病蟲害，但開花結果之後即停止所有的殺蟲劑及殺蟎劑之噴施，此時如發生葉蟎為害，即釋放捕植蟎或草蛉進行葉蟎生物防治，如發生病害危害，可施用殺菌劑予以防治(因殺菌劑對捕植蟎和草蛉毒性極低)。如葉蟎防治失效，可增加天敵的釋放予以抑制。

⑵木瓜(圖 43)：木瓜葉片對神澤葉蟎的為害甚為敏感，被害部位都集中在主葉脈及葉脈兩側，被害初期呈現灰白色小瘤狀突起，被害組織破壞使葉脈之水份和養份無法輸送至葉片，逐漸整個葉片枯黃，終至落葉。對木瓜果實產量

及品質影響極為嚴重，尤其對網罩木瓜栽培影響更大。雖然木瓜葉蟎有推荐藥劑防治，但木瓜對各種殺蟎劑都甚為敏感，易引致藥害。故農業試驗所研發釋放捕植蟎及草蛉進行生物防治，經多年之田間試驗，成效甚為明顯，確有應用之價值，尤對網罩栽培之木瓜葉蟎防治效果極為卓著。

⑶茶(圖 42)：多為害茶葉之背面，冬季多棲於茶樹叢之老葉上為害，春季隨著茶樹萌芽，遷移危害嫩葉。被害嫩葉葉面，初呈淡黃綠色斑點，被害嚴重時，葉片畸型，葉尖朝上，容易脫落，老葉被害，葉背呈赤褐色，葉面光澤消失，採收期發生為害，對收量及品質影響甚鉅。化學防治為了減低殘毒，應著重於冬季(10-11 月間)以及早春(2 月間)，作徹底防治工作以確保春茶收量及品質。除施用藥劑外，捕植蟎和草蛉也可應用供作生物防治。但為了顧及天敵之安全，在施藥時，應慎選對天敵較安全的選擇性藥劑。由於神澤葉蟎之為害植物多達 60 多種，茶園內或周邊之雜草多為其寄主，應予防除。

10.偽二點葉蟎(*Tetranychus truncatus* Ehara)：

形態特徵(圖 47)：

雌蟎：體長 525μ，寬 312μ，橢圓形，體深紅色，足及顎體部白色，體背側有黑斑。鬚肢跗節端感器柱形，長約為寬的 2 倍；背感器長梭形，約與端感器等長。氣門溝末端 U 形彎曲。後半體背表皮紋構成菱形圖形。各足爪間突裂開為 3 對針狀毛，無背刺毛。足 I 跗節雙毛近基側有 4 支觸毛和 1 支感毛；脛節有 9 支觸毛和 1 支感毛。足 II 跗節雙毛近基側有 4 觸毛和 1 支感毛；脛節有 7 觸毛。足 III 跗節有 9 支觸毛和 1 支感毛；脛節有 6 支觸毛。足 IV 跗節有 10 支觸毛和 1 支感毛；脛節有 7 支觸毛。

雄蟎：體長 365μ，寬 190μ。鬚肢跗節端感器長柱形，長約為寬之 2.5 倍；背感器梭形，短於端感器。足 I 跗節爪間突為一對粗齒狀，背面具背刺毛；足 II -IV 爪間突裂開為 3 對刺毛狀，但足 II 爪間突背面具背刺毛。足 I 跗節雙毛近基側具 4 支觸毛和 3 支感毛；脛節具 9 支觸毛和 4 支感毛。足 II -IV 脛節，跗節的毛數同雌蟎者。陰莖柄部寬闊，末端彎向背面形成一微小的端錘，其背緣呈平截狀，末端 1/3 有一凹陷，近側突起圓鈍，遠側突起尖利。

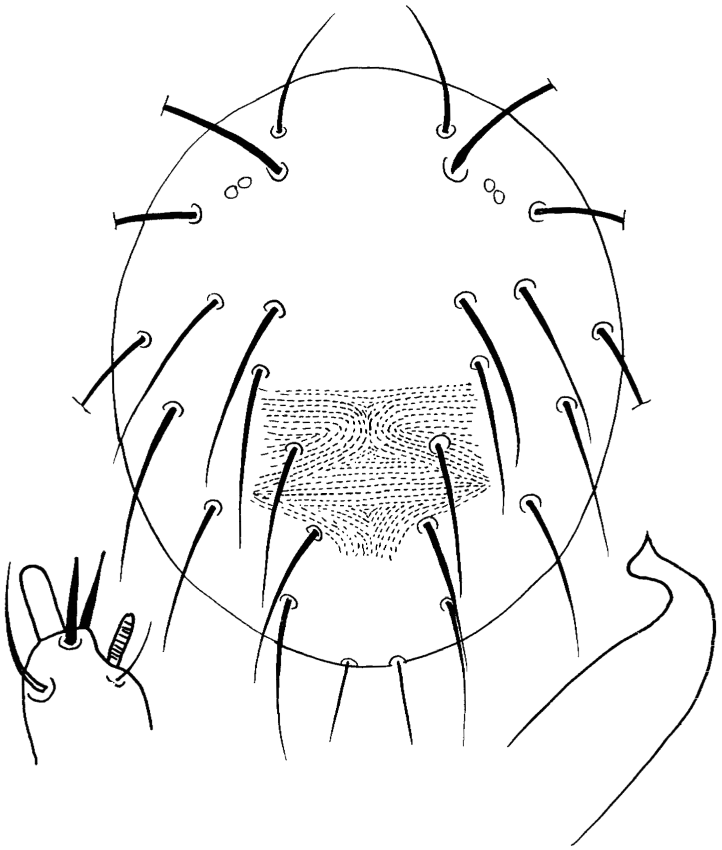


圖 47　偽二點葉蟎(♀)背面觀，及雄蟎之觸肢跗節(左)和陰莖形態
(引自 Hseng 1990 年 p.212 及 215 之圖)

生活史和生態：

台北室內飼育下，年發生 31 代，各期生活史如下：卵期 3-17 天，平均 6.22±0.13 天；幼若蟎 2-17 天，平均為 6.25±0.38 天；成蟎壽命 5-29 天，平均為 10.6±2.61 天。產卵期平均為 9 天，一生可產卵 60 枚。偽二點葉蟎與一般葉蟎相同為孤雌生殖(Parthenogenesis)之特性。雌雄交尾所產受精卵，產生雌性後代；未經受精或未經交尾所產之卵，均發育為雄性後代。在正常情況下，雌雄性比為 2.5：1。一般在植物上，當偽二點葉蟎之棲群密度增高，使植物葉片上之營養分逐漸減低時，雄性個體在整個棲群中所佔比例，有逐漸增高之趨勢。被害嚴重之寄主植物葉片上，棲群密度甚高，因而使個體間發生營養和空間的競爭現象，於是在葉面吐絲，以增其活動的面積，且產卵在絲網上，如果絲網

上蟎群密度過高時，則細絲網被重力拉動而下垂，懸掛在細絲上之葉蟎，因被風吹而飄蕩，此為葉蟎遷移散播的主要機制。當氣溫降低開始寒冷時，雌蟎體色轉為鮮紅，體態臃腫，停止產卵，亦暫停取食，行動緩慢或靜伏不動，可度過寒冷的冬天，至次年春季甦醒後取食，體色恢復原來的體色，並可產卵繁衍。

寄主和分布：

偽二點葉蟎的寄主植物範圍甚廣，計有大豆、豌豆、落花生、豇豆、菜豆、蠶豆、茄子、蓖麻、樹薯、變葉木、臺東火刺木、苧麻、枸杞、水柳、朱蕉、薄荷、酢醬草、刺莧、鐵莧類、霍香薊、甘藷、紫蘇、雞冠花、絲瓜、棉、桑佛花、鹿仔樹、南瓜、玫瑰及一般雜草。在上述寄主植物中，豆類植物為其最主要的寄主、其次為玫瑰、棉花、枸杞、薄荷、桑、紫蘇，再次為樹薯、甘藷、瓜類。偶然也會為害一般雜草、闊葉樹及野生蔬菜等。分布於台灣、菲律賓、印尼、泰國、日本、中國、韓國、海南島、馬利安娜群島(Mariana Islands)。

為害狀及防治：

與其他葉蟎屬(*Tetranychus*)的種類一樣，均棲於寄主植物葉片的下表，先棲於葉中主脈兩側為害，棲群增加後個體逐漸向葉片兩側分散為害，被害處呈黃褐色斑紋，且被害處成凹陷狀，嚴重時，尤其在乾燥季節，可致使葉片枯黃落葉。偽二點葉蟎為害作物，甚少造成重大的損害記錄。因此對其防治可參考對二點葉蟎所推荐的殺蟎劑防治。其實在台灣田間，可以捕食壓抑偽二點葉蟎的天敵種類甚多，在少用葯劑的田間，各種天敵非常活躍地出現壓抑此葉蟎。

11.皮爾斯氏葉蟎(*Tetranychus piercei* McGregor)

形態特徵：

雌蟎：體長 537μ，寬 334μ。橢圓形，深紅色。足及顎體白色，體背側通常有三裂形黑斑。鬚肢跗節端感器柱形，長約為寬的 1.5 倍；背感器梭形，與端感器近于等長。氣門溝末端成 U 形彎曲。後半體背表皮紋溝成菱狀圖形。各足爪間突正常。足 I 跗節雙毛近基側有 4 支觸毛和 1 支感毛；脛節具 9 支觸毛和 1

支感毛。足 II 跗節雙毛近基側有 4 支觸毛和 1 支感毛；脛節有 7 支觸毛。足 III 跗節有 9 支觸毛和 1 支感毛；脛節有 6 支觸毛。足 IV 跗節有 10 支觸毛和 1 支感毛；脛節有 7 支觸毛。

雄蟎：體長 366μ，寬 166μ。鬚肢跗節端感器細長，長約為寬的 2.5 倍；背感器略短于端感器。足 I 爪間突為一對粗爪狀。足 II 爪間突裂開為 3 對針狀毛，足 I 、II 爪間突背面均具刺毛，足 III 、IV 爪間突同雌蟎。足 I 跗節雙毛近基側有 4 支觸毛和 3 支感毛；脛節有 9 支觸毛和 4 支感毛，足 II 跗節雙毛近基側有 4 支觸毛和 1 支感毛，脛節有 7 支觸毛。足 III 、IV 跗、脛節的毛數同雌蟎。陰莖柄部寬闊，末端彎向背面形成一微小的端錘，端錘與柄部形成一角度，其遠側突起短小而尖利。

生活史和生態：

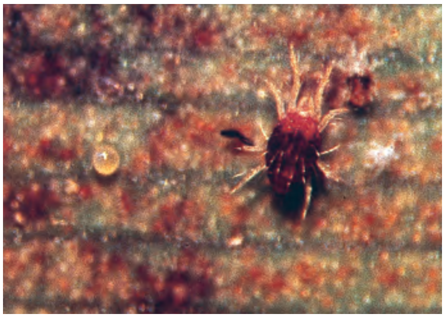
此葉蟎之生活史與偽二點葉蟎相似，但其在台灣多出現於中南部較高溫之地區，全年都有出現，普遍出現於香蕉、檳榔為害葉部。

寄主和分布：

台灣的寄主植物有香蕉、檳榔、桃、蕃茄、豆類、花卉、棕櫚和芋等，日本的寄主有甘藷、棕櫚、葛藤、*Pharbitis nil*、*Viola grypoceras*；菲律賓的寄主有芭蕉和 *Clitoria*。分布於台灣、日本、琉球、中國、海南島、越南、泰國、馬來西亞、菲律賓、印尼、巴布新古尼亞(Papua New Guinea)和蘇利南(Surinam)。

為害狀及防治：

皮爾斯氏葉蟎普遍為害台灣的香蕉和檳榔(圖 48)、初期出現於葉片之下表之主葉脈兩側，因葉蟎棲群之成長，為害由主葉脈兩側擴張至葉片，使葉片出現灰褐色斑，然而其為害對香蕉與檳榔之產量或品質並未有評估報告。可參考對其他果樹葉蟎推廣之方法予以防治。



皮爾斯氏葉蟎在香蕉葉片上為害

皮爾斯氏葉蟎危害香蕉葉片狀

圖 48　皮爾斯氏葉蟎危害香蕉葉片狀

12. 山楂葉蟎(*Tetranychus viennensis* Zacher)：山楂葉蟎並非台灣之原產，大約 70 年代自國外引進梨或蘋果之砧木時附帶侵入台灣。當時中名為維也納葉蟎及橫紋葉蟎。中國大陸稱之為山楂葉蟎。為使中名統一，故統稱為山楂葉蟎。

形態特徵(圖 49)：

雌蟎：體長 539μ，寬 278μ，橢圓形，呈深紅色，足及顎體桔黃色。鬚肢跗節端感器短錐形，長與基部寬略相等；背感器小枝狀，略短於端感器。氣門溝末端具分枝，彼此糾結成團。前足體背表皮紋縱向，後半體橫向，不構成菱形圖形。背毛正常，且側毛 1 對。足 I 跗節爪間突裂開為 3 對針狀毛。足 I 跗節雙毛近基側有 4 支觸毛和 3 支感毛；脛節有 9 支觸毛和 1 支感毛。足 II 跗節雙毛近基側有 3 支觸毛和 1 支感毛；脛節有 6 支觸毛。足 III 、IV 跗節各有 9 支觸毛和 1 支感毛；脛節各有 6 支和 7 支觸毛。

雄蟎：體長 433μ，寬 199μ。鬚肢跗節端感器短錐形，但較雌蟎者細小；背感器略長於端感器。足 I 跗節爪間突成一對粗壯的刺毛，其背、腹面各具一對纖細的針狀毛。足 II -IV 爪間突同雌蟎。足 I 跗節雙毛近基側有 4 支觸毛和 3 支感毛；脛節有 9 支觸毛和 4 支感毛。足 II -IV 脛、跗節的毛數同雌蟎者。陰莖末端與柄部成直角彎向背面形成與柄部垂直的端錘，其近側突起短小、尖利；遠側突起向背面延伸，端部逐漸尖細。

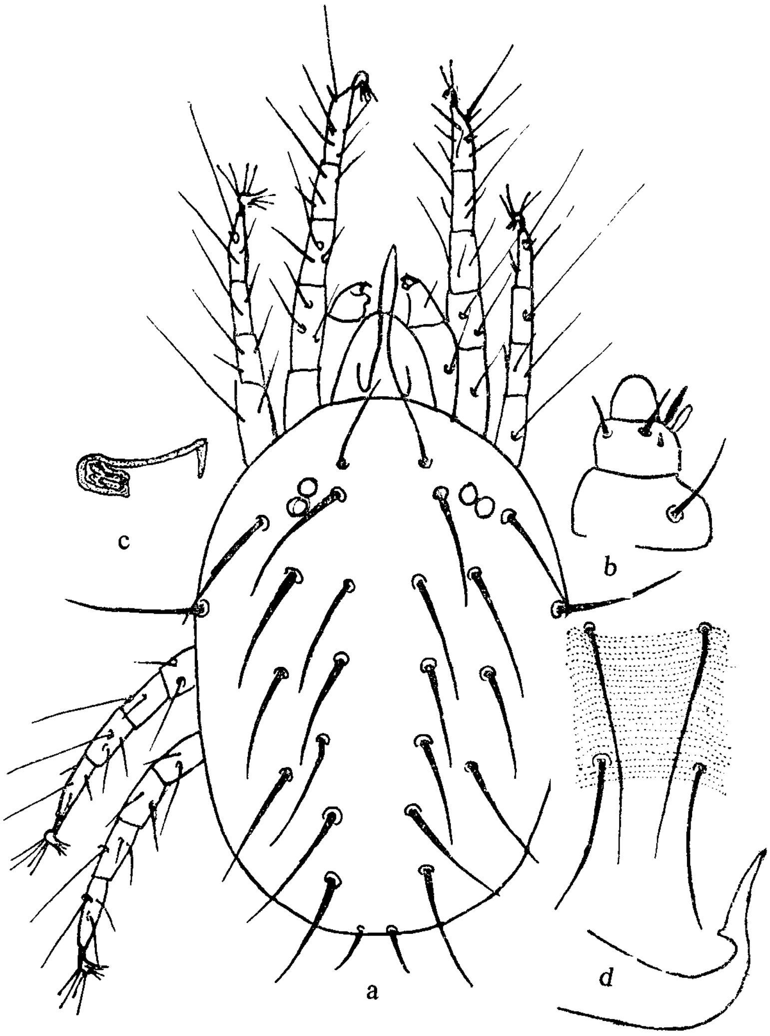
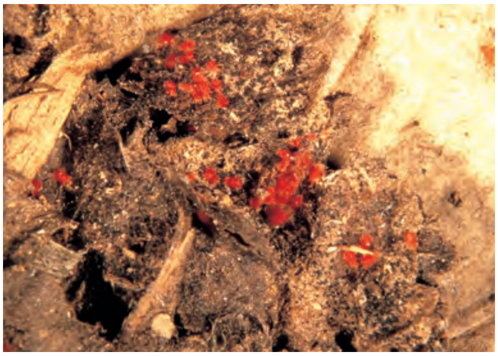


圖 49　山楂葉蟎：a.雌蟎面觀，b.雌蟎觸肢，c.氣管，d.雄性陰莖
(引用自曾義雄 1975 年 p.51 及 53 之圖)

生活史和生態:

台灣尚無其生活史之觀察記錄。在中國大陸之北方溫帶果樹區每年發生 6-9 代，而河南省可發生 12-13 代，完成一代平均歷期 12.8-21.9 天。夏季每雌產卵平均為 28.9 粒，而越冬代的雌蟎產卵量平均可達 74 粒。該蟎在冬季雌蟎體色轉變為鮮紅色，在樹幹、主側枝的粗皮縫隙、枝杈和樹幹附近的土縫內越冬，雄蟎無法越冬(圖 50)。至春季當蘋果花芽萌發時越冬雌蟎開始出蟄，花芽開放時大部份葉蟎個體移到花柄、花萼等幼嫩組織處為害，常使嫩芽枯黃不能開花

山楂葉蟎雌成蟎



山楂葉蟎亦可在樹幹之樹皮下越冬，體呈鮮紅色

圖 50　山楂葉蟎：夏季正常的雌成蟎(左)及冬季藏匿於樹皮下的滯育紅色雌成蟎(右)

展葉。當日均溫達 16℃以上便開始產卵。田間消長以 6 月中旬以後，蟎數量大增，7 月中旬及 8 月上、中旬為全年發生數量的高峰期。9 月開始出現越冬雌蟎，11 月下旬可全部進入越冬。

寄主和分布：

日本等寄主植物為梨、蘋果、櫻桃、桃、杏等。中國大陸的寄主植物為蘋果、梨、桃、櫻桃、杏、李、山楂、櫻花、山桃、毛櫻桃等。台灣僅發現於蘋果和梨，且均分布於高海拔的溫帶果樹區。在平地室內飼養甚為困難。分布於台灣、日本、韓國、中國、伊朗、中亞、阿美尼亞、黎巴嫩、土耳其、英國、歐洲等。

為害狀及防治：

山楂葉蟎均棲於葉片下表吐絲結網，多在絲網下取食，葉片被害部位呈灰黃色斑點，逐漸擴張，嚴重時使葉片枯焦，造成早期落葉，嚴重影響果實的產量和品質。但在台灣，此葉蟎對蘋果及梨的危害並不嚴重。對此葉蟎葯劑防治可在防治二點葉蟎和歐洲葉蟎時，一併予以防治。

二、杜克葉蟎科(Tuckerellidae)

杜克葉蟎科目前世界記錄共為 24 種，而台灣僅記錄 1 種，現介紹於下：

13.孔雀杜克葉蟎(*Tuckerella pavoniformis* (Ewing))：

形態特徵(圖 51)：

本蟎僅發現雌性成蟎，體背具有 22 對大小不同的扇狀刺毛，在前足體部背面具 4 對，後半體背部具有 18 對，背側之扇狀刺毛均較背中扇狀刺毛為大。且在體末端著生 6 對與體長約相等之長鞭狀毛。體背中具網狀紋。鬚肢細長具 5

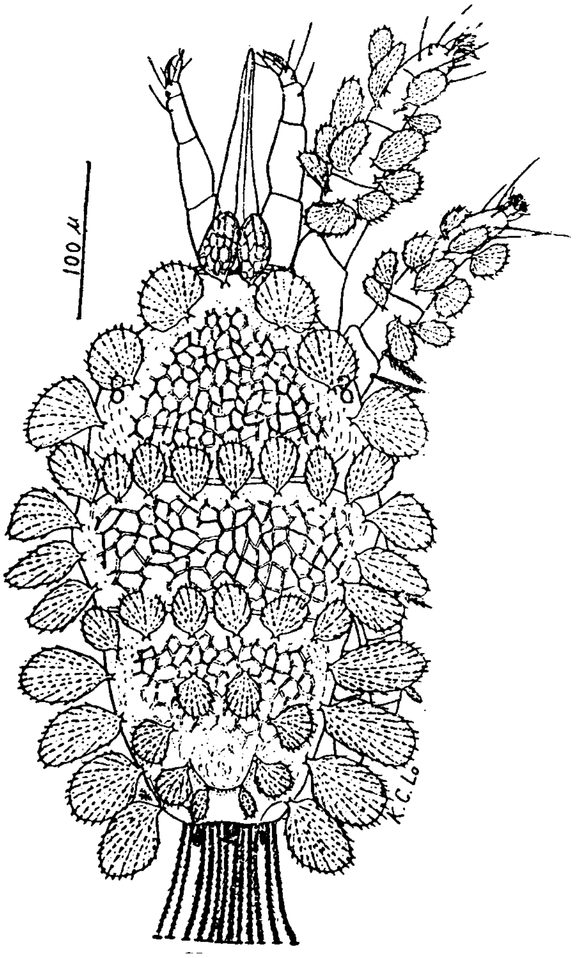


圖 51　孔雀杜克葉蟎背面觀

節，著生 2 感棒和 3 觸毛。在第 4 節上著生 1 細長彎曲的距。第 I 、 II 跗節分別具 2 及 1 支感棒。第 I 跗節較基部之感棒甚短，而末端感棒則約為前者之 3 倍長，第 II 跗節僅具前方之 1 短感棒。雌蟎無生殖板和腹板，在陰門兩側具 2 對生殖毛，1 對中側毛，陰門前方具 2 對觸毛，而一對中腹毛即在此二對觸毛之前方。第 IV 足背面具 1 強大鋸齒狀的刺毛。

生活史和生態：

無試驗資料可考。

寄主和分布：

此葉蟎最先發現於夏威夷，而美國加州、佛羅里達州、喬治亞州、蘇聯、毛利求(mauritius)，台灣及琉球等地也相繼被發現。寄主植物有茶、柑桔、番石榴、木槿、木瓜、有加利樹、水臘樹、柏樹及許多非經濟植物。

為害狀及防治：

台灣僅發現於茶樹枝條上(圖 52)，出現密度極低，並未發現明顯的為害狀，故尚無防治之必要。

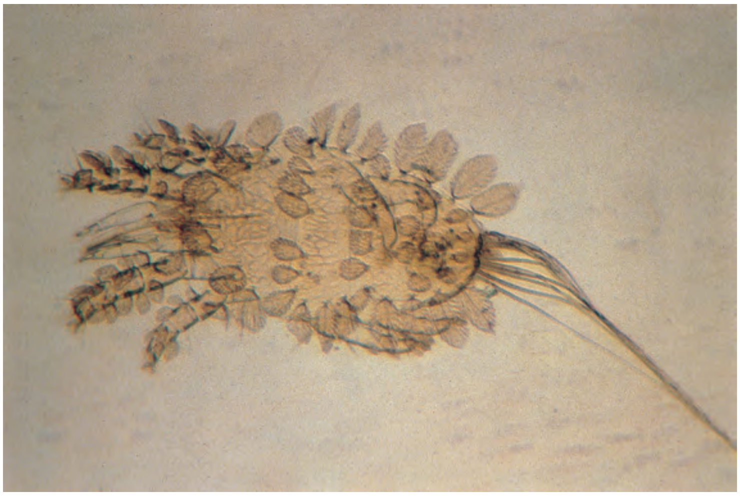


圖 51　孔雀杜克葉蟎危害茶樹枝條

三、偽葉蟎科(Tenuipalpidae)

台灣有記錄的偽葉蟎計有 7 屬 16 種，現依較重要之五種(表 11)介紹如下：

表 11　台灣已知偽葉蟎種類、寄主植物及其重要性

偽葉蟎學名	主要寄主植物	重要性
Aegyptobia changi Tseng	柏(*Juniperus chinensis* L.)	+
Brevipalpus californicus (Banks)	相思樹(*Acacia confusa* Merrill)	+
	柑桔(*Citrus* spp.)	++
	番石榴(*Psidium guajava* L.)	++
	葡萄(*Vitis vinifera* L.)	++
	榕(*Ficus* spp.)	+
	梨(*Pyrus pyrifolia* Nakai)	++
Brevipalpus lewisi McGregor	柑桔(*Citrus* spp.)	++
	梨(*P. pyrifolia* Nakai)	+
	柿(*Diospyros* sp.)	+
	茉莉(*Jasminum sambac* Aiton)	+
Brevipalpus melichrus Pritchard et Baker	番石榴(*P. guajava* L.)	+
	柑桔(*Citrus* spp.)	+
	百香果(*Passiflora edulis* Sims.)	+
Brevipalpus obovatus Donnadieu	柑桔(*Citrus* spp.)	+
	茶(*Thea sinensis* T.)	++
	土當歸(*Aralia cordata* Thinib.)	+
	藿香薊(*Ageratum conyzoides* L.)	+
	葡萄(*V. vinifera* L.)	+
	番石榴(*P. guajava* L.)	++
	梨(*P. pyrifolia* Nakai)	++
	枸杞(*Lycium chinense* Mill.)	++
	菊(*Chrysanthemum* sp.)	+
	朱槿(*Hibiscus* sp.)	+
	桑(*Morus* sp.)	+
	茄子(*Solanum melongena* L.)	+
	杜鵑(*Rhododendron formosanum* Hemsl.)	+
	枇杷(*Eriobotrya japonica* Lindley)	++
	龍眼(*Euphoria longana* Lamarck)	+
	唐菖蒲(*Gladiolus gandavensis* Houtt)	+
	薄荷(*Mentha arvensis var. vulgaris* Benth.)	++

Brevipalpus phoenicis (Geijskes)	柑桔(*Citrus* spp.)	++
	蓮霧(*Eugenia javanica* Lamarck)	+
	朱槿(*Hibiscus* sp.)	+
	番石榴(*P. guajava* L.)	++
	時計果(*P. caerulea* L.)	++
	梨(*P. pyrifolia* Nakai)	+
Brevipalpus potenlillae Baker et Tuttle	茶(*T. sinensis* T.)	+
	Chrysalidocarpi lutescentes Wend	+
Cenopalpus lineola Canestrini et Fanzago	松(*Pinus* sp.)	+
Cenopalpus pulcher Canestrini et Fanzago	胡桃(*Juglana regia L. var. sinensis* DC)	+
	蘋果(*Malus* sp.)	+
	桃(*Prunus persica* L.)	+
	梨(*P. pyrifolia* Nakai)	+
	柳(*Salix babylonica* L.)	+
Dolichotetranychus floridanus (Banks)	鳳梨(*Ananas comosus* Merr.)	++
Pentancerismus oregonensis McGregor	柏(*Juniperus chinensis* L.)	+
Raviella indica Hirst	檳榔(*Areca catechu* L.)	++
	棕櫚(*Trachycarpus excelsa* Wendl.)	++
Tenuipalpus anoplus Baker et Pritchard	梨(*P. pyrifolia* Nakai)	+
	桃花心木(*Swietenia mahogenii* Jacq.)	+
Tenuipalpus antipodus Collyer	茶(*T. sinensis* T.)	+
Tenuipalpus pacificus Baker	石斛蘭(*Dendrobium* spp.)	++
	蘭花(*Calanthe* sp.)	++
	胡蝶蘭(*Phalaenopsis* spp.)	++
Tenuipalpus zhizhilashviliae Reck	葡萄(*Vitis* sp.)	+
	柿(*Diospyros* sp.)	++

14.紫紅偽葉蟎(*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes))：Geijskes 於 1939 年第一次發現該蟎於荷蘭，但當時是以 *Tenuipalpus* 為屬名，在 1941 年也稱之為 *T. bioculatus* McGregor，1949 年也名之為 *Brevipalpus papayensis* (Baker)，後來證明 *T. bioculatus* 應為 *B. obovatus* 之同物異名之誤，而後者則為 *B. phoenicis* 之同物異名之誤。1946 年 Sayed 正名為 *B. phoenicis*。

各期形態：

雌蟎(圖 53)：體長平均 302μ，體寬平均 162μ，體色變化甚大，因日齡、食物、氣溫之不同而有變化。初蛻化的雌蟎在紅色眼點之間的體色為明亮的桔紅色，而其餘的胴體部均呈透明的黃色，而在體中側部具有褐色的斑點，當其取食之後，體背明顯呈現 H 形之黑色紋，而此黑色紋會逐漸擴大終至成為完整的一黑色斑塊，而此黑色斑塊會在其死亡之前逐漸散去而呈一致的赤色。在 30℃時飼養此蟎，體色皆為一致的赤紅色，但在 20℃及 25℃飼育下，則出現黑色的斑塊。雌蟎飼育在時計果上體色呈桔紅色，而飼育在木瓜上者體色變化較大。

前後足體部背部表皮之中側部位均具網紋，並各具一對明顯的孔隙。3 對前足體毛，1 對肩毛及 5 對後足體毛成狹披針狀或鋸齒狀，長約 10μ，而 3 對背中

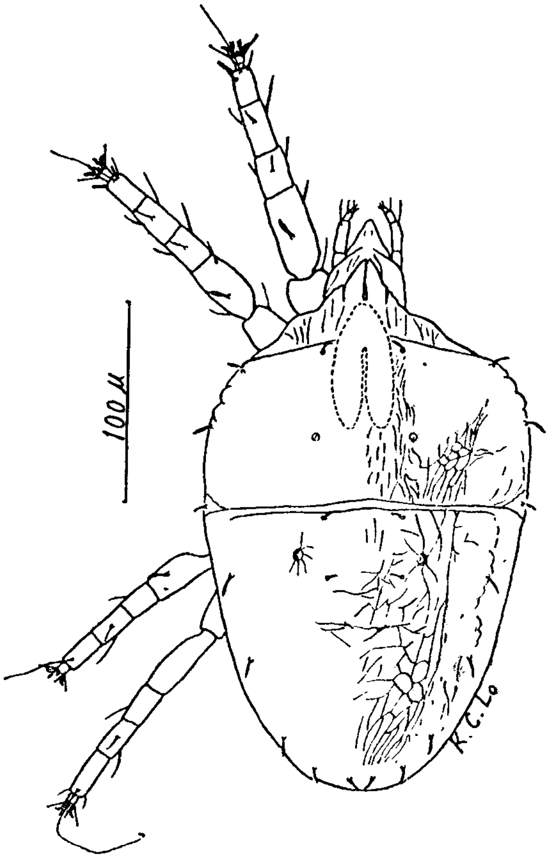


圖 53　紫紅偽葉蟎雌成蟎背面觀

毛極微小，刺毛狀。體軀腹面的腹板上具網狀紋，腹板前方也有網狀紋，網目寬大於長，腹板之側方的網紋之網目則長大於寬，腹面具 8 對軟性毛，包括 1 對前足體中腹毛，2 對後足體中腹毛，一對毛著生於腹板上，而在生殖板及肛板上各具 2 對毛。前足體中腹毛及後足體後中腹毛甚長成細線狀，長約 70μ。後足體前中腹毛與腹板及生殖板之毛約同長，長約為五分之一後足體後中腹毛之長度。而肛毛最短，其長度僅及生殖毛長之一半。

雄蟎(圖 54)：體成楔形，側面為扁形，體軀紅色，並無深色斑點之出現。體背具 2 橫縫，將身體分為前足體部，後足體部及末體部三部分。體表在中背部具不規則的網目，在前足體部和後足體部上各具 1 對孔隙，體背的毛序與雌蟎者相似。

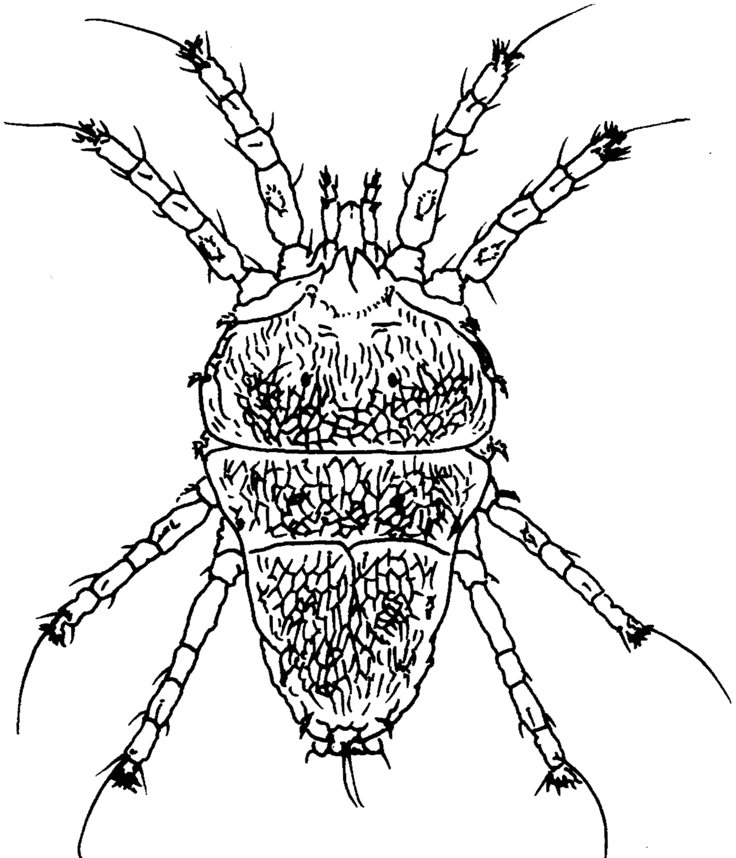


圖 54　紫紅偽葉蟎雄成蟎背面觀(仿 Haramoto 1969 年 p.29 之圖)

軀體的腹面之表皮在體中側至第 II 、III 及 IV 對足基部延伸至末體部均具有不規則的網目。前足體部的中腹毛和後足體部的後中腹毛均為細線狀，甚長，約為 70μ或更長。而後足體部的前中腹毛及後體部中腹毛長為前二者之六分之一。在殖肛板上著生 3 對極狹窄的鋸齒狀的毛。

生活史和生態：

根據 Haramoto(1969)之試驗報導，在 20°，25°及 30℃之下，如相對濕度在 25-30%RH 時，在 20°和 25℃之下有少數卵可孵化，但孵化之幼蟎均不能存活，但在 30℃時均不能孵化。而在 65-70%RH 和 85-90%RH 下，均能維持各期之發育，溫度愈高，發育期越短，在 20℃下，65-70%RH 和 85-90%RH 下卵發育至成蟎需時平均分別為 48.8 天和 47.7 天；在 25℃下，兩種不同相對濕度下，卵發育至成蟎為時平均分別為 29.3 天和 29.3 天；在 30℃時，兩種不同相對濕度下，卵發育至成蟎為時平均為 18.6 天和 18.1 天，產卵前期在 20℃下分別為 5.7 天和 6.2 天；在 25℃下分別為 3.5 天和 3.7 天；在 30℃下分別為 7.3 天和 8.0 天。而產卵期在 20℃時，分別為 10.6 天和 12.4 天；25℃時，分別為 57.5 天和 53.3 天；30℃時，分別為 6.4 天和 7.5 天。產卵量在 20℃時分別為 45.8 和 47 枚；25℃時分別為 34.8 枚和 34.5 枚；30℃分別為 10.5 枚和 7.5 枚。由以上之數據比較，25℃為其最適合之溫度，而 65-70%RH 和 85-90%RH 之間對紫紅偽葉蟎之生育並無顯著之差異性。根據 Haramoto 之報告，雄性成蟎出現極為稀少，可能少於 1%。他在室內各種溫濕度飼養下，並未發現有雄蟎個體，他發現不論經交尾或未經交尾的雌蟎，其子代均屬雌性，並未發現雄蟎個體。由田間採集及室內飼育試驗驗結果之數據均說明了紫紅偽葉蟎之生殖是於孤雌產雌之生殖方式，夏威夷的記載，每年發生 10 代以上。

此偽葉蟎的遷移和散佈是人、鳥、昆蟲、哺乳類動物所散播，人為的植物遷植和種苗的買賣，常在不知不覺中將蟎傳播開來。而雨水和風也是主要散播的動力，尤其是風最為重要，可用雙面膠帶在此偽葉蟎感染的作物的下風處，經 24 小時即可粘捕到此偽葉蟎個體。一般在散布過程中，可在無寄主植物的取食下，可存活達 3 天。

據此偽葉蟎在夏威夷經兩年的調查，雖在兩不同調查點各月出現密度均有不同，但各齡期出現個體在七月至十月密度最高，而十二月至五月則密度甚低。大雨常會使此蟎之密度大減，但對卵粒並不致有不利的影響。在氣候不利之條件下，各蟎期個體即避往葉、莖及果實的蔭暗處取食。此偽葉蟎適宜溫暖高濕之氣候，天敵極少，在寄主植物不虞匱乏情況下，極易大發生。

寄主植物和分布：

紫紅偽葉蟎為世界性分布，如非洲的比屬剛果、依索比亞、埃及、肯亞、模里西斯、坦干伊喀；亞洲的亞丁、斯利蘭卡、台灣、琉球、印度、馬來西亞、菲律賓、澳洲的昆士蘭；歐洲的奧地利、荷蘭、義大利、西西里、葡萄牙、西班牙；北美洲的美國加州、佛羅里達州、德克撒斯州、華盛頓特區、古巴、墨西哥、波多黎哥；太平洋島嶼的夏威夷；南美洲的阿根廷、巴西、巴拉瓜、哥倫比亞、千里達、委內瑞拉等地。寄主植物有檬果、木瓜、枇杷、番石榴、 核桃、柑桔、蘋果、檸檬、葡萄、月桔、梨、荔枝、無花果、茶、咖啡、橄欖、時計果、美人蕉、朱蕉、火鶴花、福祿桐、可可椰子、桔紫葳、澤蘭、白花婆婆針、紅葉鐵莧、朱槿、石斛蘭、竹葉蘭、棕竹、龍吐珠、馬櫻丹、桃花心木、甘藷、苦瓜、氈草等。

為害狀和防治：

紫紅偽葉蟎為一種高活力的害蟎，在 25°-30℃及高相對濕度下，此蟎之為害尤為嚴重並擴散。此蟎主要為害各寄主植物之莖部，但當棲群密度增高時，一些個體便遷移至其他部位為害。如在木瓜上為害，先在莖部為害輪生之葉柄處。密度增高時，即向莖部上方遷移，也有擴展至葉柄或果實上，可造成重大明顯的損害(圖 55)。

此偽葉蟎是利用其細針狀的口器刺吸表皮細胞，汁液自受傷之細胞慢慢滲出，蟎即以唾液與其混合而吸入體內，此被害之周圍逐漸隆起成為小泡狀，此部組織枯乾而死亡，並失去綠色呈灰白色。由於為害取食都集中在一起，即形成一大塊硬化呈淡褐色鱗片狀的結痂。幼果被害處成下陷的為害狀，而未被害

圖 55　紫紅偽葉蟎為害木瓜果實狀
(引用自 Haramoto 1969 年 p.38 之圖)

處則生育正常、使幼果生長成畸型。此蟎有時為害乳液腺時，致使豐厚的乳液外流，可使各期蟎體被淹沒致死，木瓜莖部被害仍可維持很長期的綠色，但經長期嚴重被害之後，逐漸呈現淡褐色軟木化之危害狀，並成細長之生長。

在巴拉瓜之柑桔上此蟎可致使產生真菌病(Lepra explosiva)之病徵。此蟎也可致使甜橙果實表皮產生下陷之刻痕和裂痕、也可使桶柑果皮產生疤痕；使酸柑產生磨擦的傷痕；更可使時計果嚴重落葉及蔓藤死亡(圖 56)。

此蟎雖有少數天敵的報導，但因對其抑制能力均不明顯，似無利用之價

圖 56　紫紅偽葉蟎嚴重危害百香果之植株狀(引用自 Haramoto 1969 年 p.40 之圖)

值，故僅能藉由化學藥劑予以防治，而在各類殺蟎劑中，僅硫化物藥劑對其防治效果較優。

15.卵圓偽葉蟎(*Brevipalpus obovatus* Donnadieu)：*Brevipalpus inornatus* (Banks)為 *B. obovatus* 的同物異名。

各期特徵：

雌蟎(圖 57)：體長 246μ，包括顎體部 286μ，體寬 150μ，呈桔紅色。體最寬部是在前體部與後體部之間的橫縫處，前體部寬大於長，後體部長大於寬，顎體部正常大小，長度及於第 I 腿節之中部；鬚肢第 II 節具內向的基部膨大部。

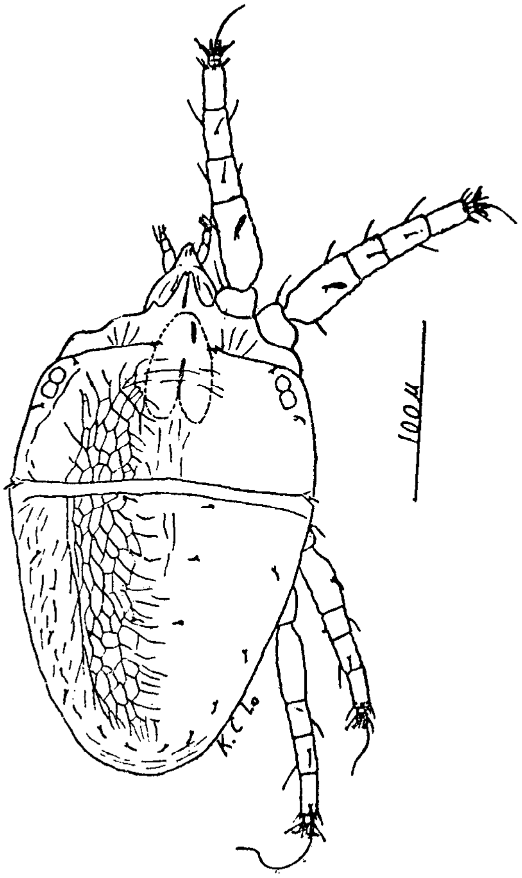


圖 57　卵圓偽葉蟎雌成蟎之背面觀

前體部背側具 3 對短鋸齒狀毛，後體部背側具 6 對同大的鋸狀毛，背中毛 3 對略成鋸齒狀，與背側毛同長。前體部背部之網狀紋長大於寬，中央部位無網狀紋；而後體部背面之網狀紋層層相疊，背中網紋寬大於長，側方網紋長大於寬，腹面網狀紋小形，在腹板及其前方之網紋寬大於長，其他部位之網紋長略大於寬。後體部後腹之毛正常的長度，其長達及前體部與後體部之間之橫縫。第 II 跗節具一桿狀感毛。第 I 和第 II 腿節背面的毛為鋸齒狀，其長度幾為腿節之一半。

雄蟎(圖 58)：體長 227μ，包括顎體部為 273μ；寬 153μ。呈桔紅色，體最寬是在前體部，顎體部正常大小，其長達及第 I 腿節之中央。鬚肢第 II 節不具內向的基部膨大部。前體部，後體部之背側毛及後體部背中毛與雌蟎者相同。前體部背部的網狀紋長寬約相等，背中並無網紋，後體背前方網紋長大於寬，網紋達及背中。背中亦無網紋，後體部後方網紋長大於寬，網紋達及背中。後體部腹面網紋寬略大於長，網紋佈滿此部腹面，近於後體縫之網紋甚小，長寬略相等。第 I 和第 II 腿節背面的毛成寬鋸齒狀，長度為腿節的一半。

後若蟎：背部條紋標準形，背側的毛鋸齒狀，第 1、4、5 及 6 支毛同大小，為其他毛之一半長，而第 2、3、7、8 及 9 支毛同大小，後體部背中毛甚小，為單純毛狀。

卵圓偽葉蟎雌成蟎顯微圖

卵圓偽葉蟎雄成蟎顯微圖

圖 58　卵圓偽葉蟎之雌(左)與雄(右)成蟎

生活史和生態：

卵圓偽葉蟎在不同溫度之飼育下，其各期發育及產卵量分別說明如下：在20℃之下，幼期 9.5 天，前若蟎期 7.9 天，後若蟎期 9.2 天，全期發育為 26.6 天，壽命 67.0 天，產卵 3.0 枚；在 25℃下，幼期 7.1 天，前若蟎期 5.0 天，後若蟎期 7.1 天，全期發育為 19.2 天，成蟎壽命 52.5 天，產卵 44.1 枚；在 27℃下，幼期 5.3 天，前若蟎期 4.0 天，後若蟎期 4.0 天，全期發育為 13.3 天，成蟎壽命 38.1 天，產卵 54.3 枚；30℃下，幼期 3.5 天，前若蟎期 4.1 天，後若蟎期 2.7 天，全期發育 10.3 天，成蟎壽命 23.4 天，產卵 32.1 枚；在 32℃下，幼期 3.9 天，前若蟎期 2.7 天，後若蟎期 4.5 天，全期發育 11.1 天，成蟎壽命 3.0 天，產卵 0.5 枚。由此可見其發育適溫應為 25-30℃。在飼育過程中，雖有雄蟎出現，但個體極為稀少，故其生殖應屬孤雌產雌之特性。

雌成蟎的體色從灰白色至深赤色，且在體內具有深色的色素，不同型式的斑紋，此色素斑紋是與寄主植物及其吸取之食物量有關，初產卵橢圓形，為鮮桔紅色，隨胚胎發育呈深色至孵化之前呈不透明的白色。此偽葉蟎是以雌成蟎越冬，越冬場所為植物近土表之周圍或在葉片下表蔭匿處。偶也可見卵粒及若蟎期出現於寒冷月份。在溫室合適之溫濕度下，此偽葉蟎可周年發生。

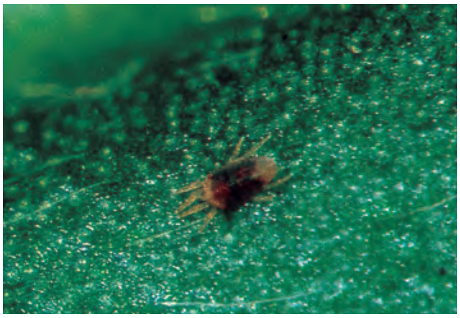
寄主植物和分布：

卵圓偽葉蟎據記載寄主多達 50 屬的植物，包括果樹、特作、觀賞植物及雜草等(圖 59)，因此其寄主植物甚為廣泛。在台灣主要的寄主植物有茶、咖啡、草莓、香蕉、柑桔及觀賞作物等。世界分布為阿根廷、委內瑞拉、美國、加拿大、法國、西班牙、賽普路斯、以色列、史利蘭卡、紐西蘭、澳洲、日本、夏威夷、台灣、埃及、利比亞、烏干達、肯亞、馬拉威、莫三鼻克、安哥拉、辛巴威及南非。

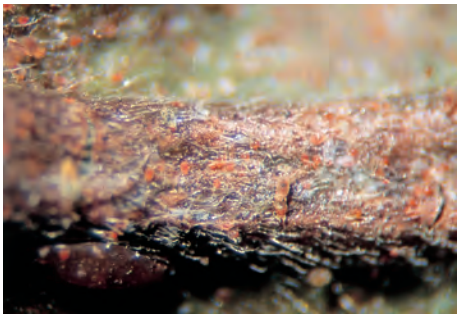
為害狀及防治：

卵圓偽葉蟎均為害葉背面，或莖部，或在葉柄處。在葉表產生黃色斑紋，而在葉背產生褐色斑紋，晚櫻科植物最早之被害徵兆是在葉部出現小褐色斑點，

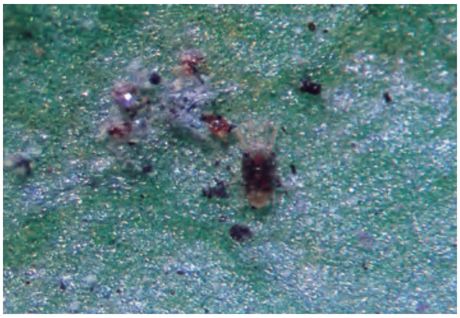
每一斑點都為下陷狀，這表示被害細胞之內容物已被取食，同時此蟎在為害時注入毒素至葉部組織內，繼續被害，各斑點合併，葉片變為褐色或青銅色，此時葉上表變為紅色，葉片將會脫落。南美阿根廷及委內瑞拉發現此偽葉蟎為害柑桔，致使產生鱗片狀之為害狀(leprosis)，但在南非此蟎並非柑桔之主要害蟎，但常與主要害蟎－紫紅偽葉蟎同時發生。在阿根廷此蟎為害甜橙可造成大形的萎黃色斑紋並有一同心圓及赭紅色樹脂物圍著。此斑紋可佔葉片之三分之一，在果實上也產生較小的斑紋，此同心圓徵狀在莖上也出現。至末期被害組織出



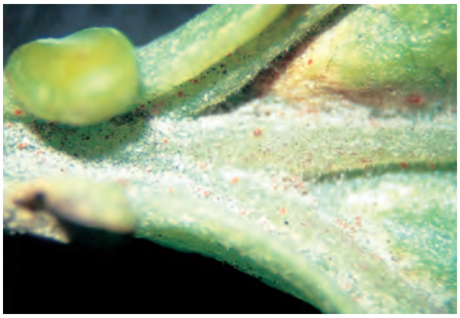
卵圓偽葉蟎在茶葉上為害



卵圓偽葉蟎嚴重危害茶葉柄基部

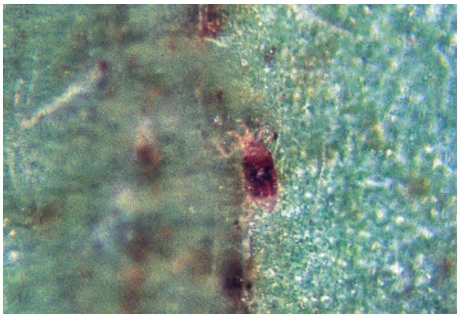


卵圓偽葉蟎在百香果葉上為害



卵圓偽葉蟎集中為害百香果葉柄狀

卵圓偽葉蟎在檳榔葉上為害



卵圓葉蟎在九層塔葉上為害

圖 59　卵圓偽葉蟎危害茶、百香果、檳榔和九層塔

現龜裂，此結果出現在果皮及樹皮上，可能有一種毒素被此蟎注入可致使柑桔罹患萎黃症狀。其為害香蕉可致使香蕉果實上呈赭色之斑點。

防治葯劑仍以硫黃類為其有效之殺蟎劑，有機磷劑對其完全無效。

16.太平洋偽葉蟎(*Tenuipalpus pacificus* Baker):此偽葉蟎之學名曾由Oudemans於1928年誤訂為 *Brevipalpus pereger*，而1939年Geijaken則名之為 *Tenuipalpus orchidarum*，至1945年Baker氏確定為 *T. pacificus*。

形態特徵(圖 60，61)：

雌蟎：體長包括顎體部為312μ，體寬190μ，鬚肢各節短寬，具皺紋，第3節細小，著生1短而直的感毛及1細長彎曲的觸毛，顎體部正常大小，側方各具1簡單的齒，前足體部背毛細小，鋸齒狀，肩毛大形，與後方側緣毛相同大小，但較為狹窄，眼點位於肩毛稍下方，後體部肩毛和背毛均微小，後緣毛之前方1對並不明顯大於背毛；其他緣毛大小正常。所有後體腹部毛簡單，而後

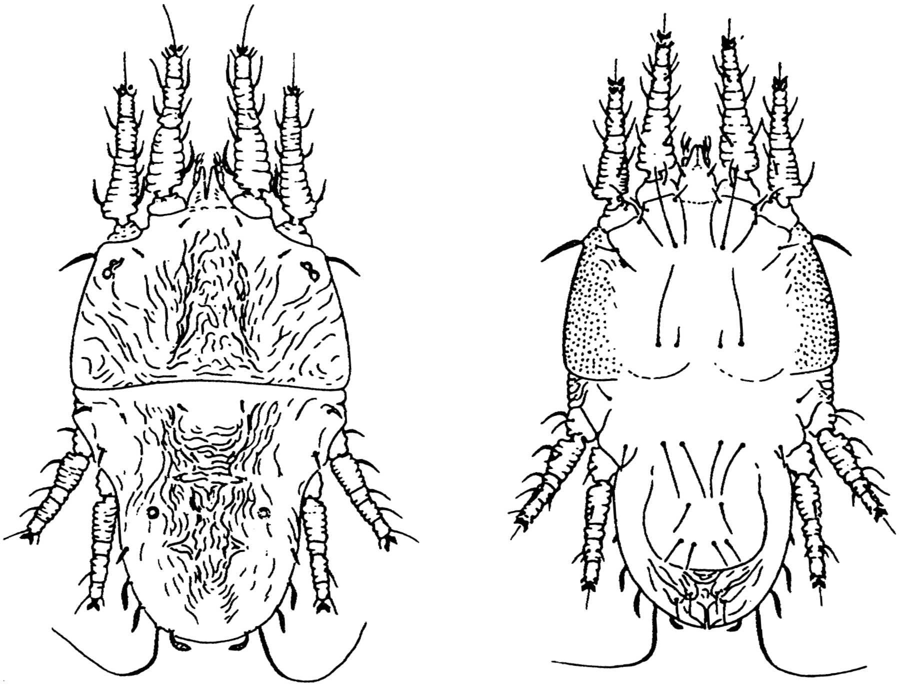
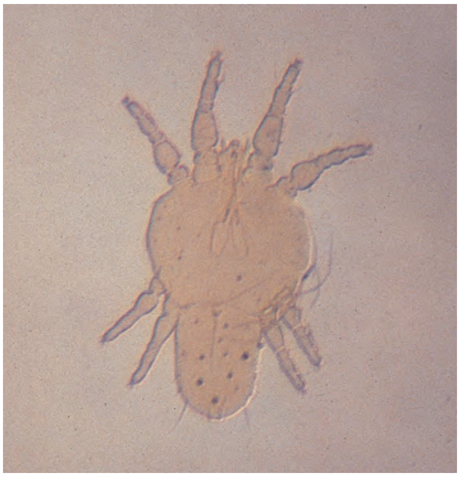


圖 60　太平洋偽葉蟎之背面觀(左)和腹面觀(右) (仿 Rimando 1962 年 p.41 之圖)

太平洋偽葉蟎顯微放大圖♀



太平洋偽葉蟎顯微放大圖♂

圖 61　雌雄太平洋偽葉蟎顯微攝影圖

足基節間之 2 對毛則甚為細長。前足體部腹面後方一排毛簡單，內方 1 對短，而外方 1 對則長；前中 1 對毛長而簡單，而其他毛則為柔軟之毛，黏毛不明顯，第Ⅰ、Ⅱ跗節之末端各具 1 桿狀略變曲的毛，足腹面之毛均為柔軟毛，側面和背面的毛均為大形鋸齒狀。

雄蟎(圖 61)：體長 269μ；體寬 150μ。除體形較小及較狹外，其他形態特徵與雌蟎均相同。

生活史和生態：

Dosse 氏於 1954 年曾觀察在 21-22℃及 95%RH 之下，太平洋偽葉蟎之卵期為 18-23 日，以後各期發育共需 2 週，成蟎產卵期約有 2 個月，此偽葉蟎適宜之地區均屬熱帶或亞熱帶，高溫高濕為其生存的有利環境。而溫室環境更為其繁殖的溫床，蘭花作物為其主要寄主作物。

寄主植物和分布：

分布於台灣、日本、泰國、菲律賓、印尼、新加坡、澳洲、美國、巴拿馬、英國、荷蘭、德國等。寄主植物均為蘭科植物如: *Aerides*、*Cattleya*、*Cypripedium*、*Dendrobium*、*Grammatophyllum*、*Oncideium*、

Phalaenopsis、*Saccolobium*。

為害狀和防治：

為害蘭科植物之地上部之葉片及葉鞘部位，葉片被害部位葉表下陷，各期蟎體密集處，由於蛻皮及卵殼附著於葉表，而呈現灰白色之灰塵狀汙斑點(圖 62)，先為害葉下表，如蟎體密度過高，亦可爬至葉片上表為害，最後葉片呈現黃化，葉片即會脫落。

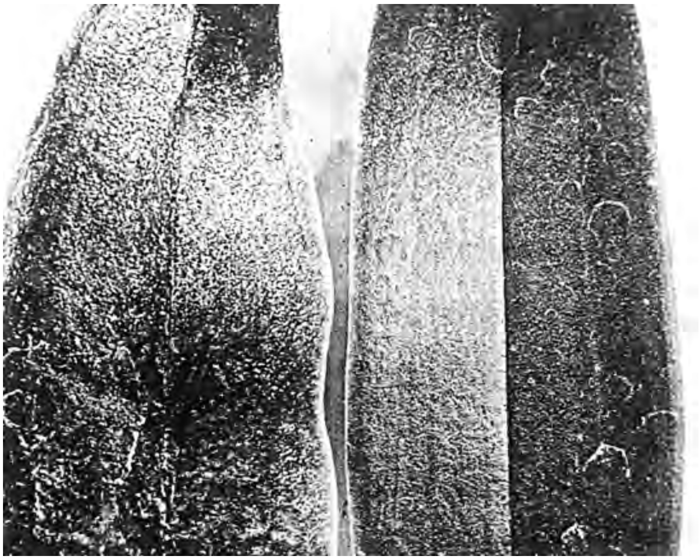


圖 62　蝴蝶蘭葉片被太平洋偽葉蟎危害狀(左)與正常健康之葉片(右)

防治此蟎之葯劑是以石灰硫黃或可濕性硫黃粉最為有效，但要注意是否對蘭花具有毒性。

17. 佛州偽葉蟎(*Dolichotetranychus floridanus* (Banks))：此偽葉蟎為 Banks 氏於 1900 年以 *Stigmaeus floridanus* 命名；Oudenans 於 1927 年則以 *Pseudoleptus floridanus* 命名；Sayed 氏於 1938 年則定名為 *Dolichotetranychus floridanus*，而 1949 年 McGregor 則改以 *Trichadenus* 為屬名；最後於 1958 年 Baker and Pritchard 確定此偽葉蟎以 *Dolichotetranychus* 為其屬名。最重要的特徵是在第 II 腿節上具 1 短背毛，雌蟎具 2 對肛毛；雄蟎之第 I 、II 足跗節上各具 2 感器；雌蟎之生殖板上具光滑之縱向條紋，此蟎在鳳梨栽培地區廣為分布。

形態特徵(圖 63)：

雌蟎：長橢圓形，體中部向內略凹入，體長 300μ，包括喙部為 366μ，體寬 130μ，體呈桔紅色。鬚肢第 3 節具背面毛，末端僅具單一桿狀毛。第 II 腿節具

1 短毛；第Ⅰ、Ⅱ跗節各具單 1 桿狀感毛；爪為一小鉤狀。前足體部背部具短的條紋，這些條紋位在背中部具有小點刻，前足體背毛強大，並有鋸齒，各毛長略相等。第 1 對毛短於其間的距離，後體部具縱向短條紋，並均具點刻，背中毛短毛狀，肩毛略長成鋸齒狀，前 2 對背側毛與背中毛略同長，後方 3 對長於前者 2 到 3 倍，較強大，具鋸齒，其後至最後的 1 對毛為最長。後體部具前中腹毛，其長為後中腹毛之 3 倍長，其他毛為第Ⅳ基部上之 2 倍。此蟎之整個腹面都覆以點刻。前生殖毛及生殖毛短均等長，具 2 對肛毛。

雄蟎：體細長，長約 253μ，如包括喙部可達 300μ，身寬最寬部有 120μ。鬚肢的第 3 節具背毛，末端具 2 桿狀毛，第Ⅱ腿節具短毛；第Ⅰ、Ⅱ跗節具 1 對桿狀感毛；跗爪為一鉤狀構造；其外方粘毛長於其他粘毛，前足體部背面表皮為縱向條紋，並無點刻，但中央及後方的小區域具點刻；在第 1 前足體背毛後方表皮則為橫向的條紋，前足體背毛中等長，為鋸齒狀，後足體部表皮為縱

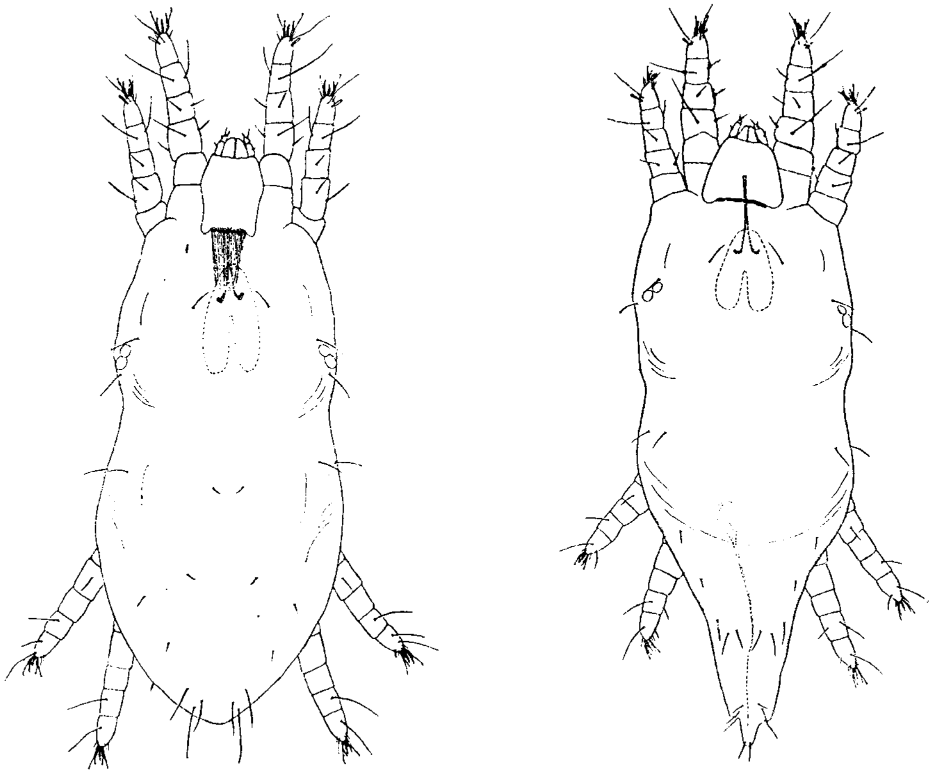


圖 63　佛州偽葉蟎：左為雌蟎之背面，右為雄蟎之背面

向條紋，中央部位具有點刻，背中毛短簡單形，肩毛長為前者之 3 倍，均為鋸齒狀。末體部表皮為縱向條紋無點刻，後方 3 對背側毛強大，鋸齒狀，為前 2 對背側毛的 2 倍長。生殖刺短，約與第 4 脛節同長，具有 3 對等長之肛殖毛。

生活史和生態：

其生活史與一般偽葉蟎相似。其生育各期並無報導可考，此偽葉蟎寄主專一，僅寄生鳳梨之葉之基部幼嫩部，即葉鞘部之縫隙間，所以此偽葉蟎是隨著鳳梨之栽培而傳播。

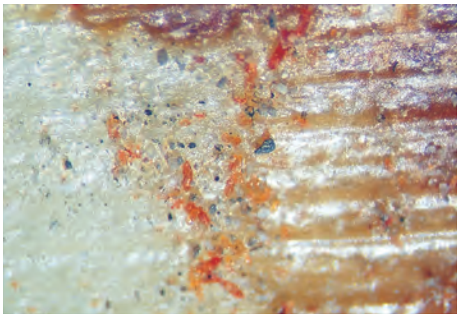
寄主植物和分布：

其寄主植物為鳳梨，但在美國也曾出現於雜草 *Sporobolus* 和 *Bauteloa*，故寄主較為專一。其分布是隨鳳梨之栽培地區而分布，如美國之佛里達州、古巴、波多黎哥、巴拿馬、宏都拉斯、墨西哥、巴西、夏威夷、菲律賓、台灣、日本、印尼、琉球群島和南非。

為害狀及防治:

此偽葉蟎各期都可為害鳳梨之幼株，為害部位均在植物葉片基部之柔軟白色之組織，被害部產生明顯的銹色斑點(圖 64)，此部常誘發細菌或真菌之感染而使此部腐敗，嚴重被害，植株停止生長，並且無果實。因此在栽植時，幼株一定要避免此蟎之感染，否則此蟎將會在田間傳播感染。

佛州偽葉蟎之雌成蟎



佛州偽葉蟎危害鳳梨葉鞘內表狀

圖 64　佛州偽葉蟎：左為雌成蟎，右為鳳梨葉鞘之內表被害狀

利用系統性殺蟎劑噴施為有效的防治方法，鳳梨苗在移植前應經系統性殺蟎劑之浸漬。

18.印度椰子偽葉蟎(*Raviella indica Hirst*)

形態特徵(圖 65)：

雌成蟎體呈圓形，背部較光滑，體鮮紅色。前體部背毛３對，均著生於突起之肉瘤上，均成棒狀，末端稍膨大，周圍有鋸齒，3 對約等長。後體部背毛均與前體部者相同形；背中毛 3 對，第 1 對背中毛最長，第 2 背中毛次之，第 3 對背中毛最短，其長度小於第 1 對背中毛之 2 倍；背側中毛 4 對，均著生於稍凸起的肉瘤上，前 2 對稍長，後 2 對較短；肩毛 1 對，甚長。後背側毛 5 對，第 1、2 對最長，略相等長，第 3，5 對等長，其長度為第 1、2 對之三分之二

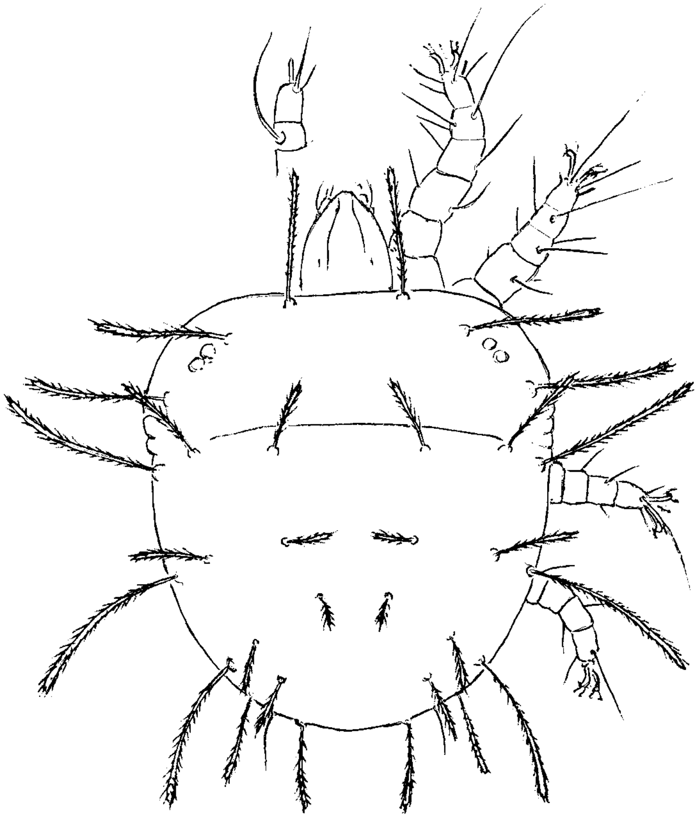


圖 65　印度椰子偽葉蟎：雌蟎之背面觀

長。第 4 對較細短，其長度小於第 1 對之一半長。

生活史和生態：

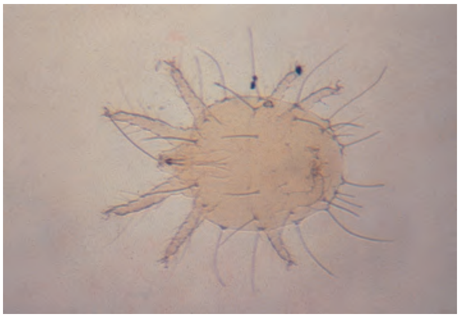
各期發育與其他偽葉蟎均相似，其生活史報告缺如。本偽葉蟎在台灣均出現於中南部，尤其南部出現頻率甚高，故其應為適合熱帶氣候之偽葉蟎。

寄主和分布：

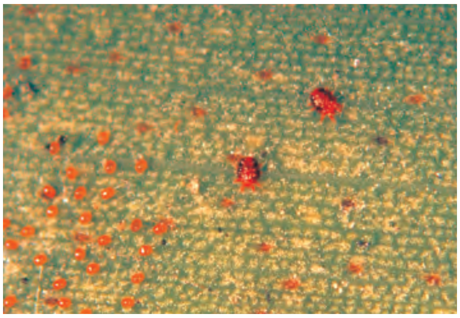
寄主植物有可可椰子、黃椰子、檳榔及棕櫚等。分布於印度、埃及、蘇丹及台灣。

為害狀及防治：

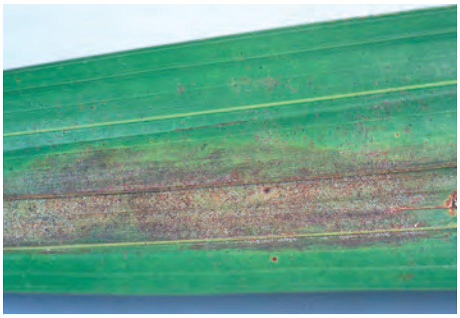
為害寄主植物掌狀葉片之基部，致生褐色之斑紋，致使葉片展開不全(圖 66)，光合作用降低，防治藥劑仍以含硫黃之藥劑效果較佳。



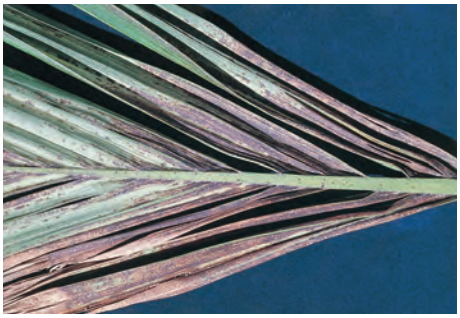
a.印度偽葉蟎雌成蟎顯微放大照



b.印度偽葉蟎雌成蟎和卵粒



c.印度偽葉蟎危害檳榔葉片狀



d.印度偽葉蟎嚴重危害檳榔葉片狀

圖 66　印度椰子偽葉蟎：a.雌成蟎顯微照，b.雌成蟎和卵粒，c 和 d 檳榔葉片被害狀

四、節蟎科(Eriophyidae)

節蟎是取食植物的重要害蟎，不僅可刺吸植物汁液，有些種類為害植物可使被害之組織呈現畸型，更有些種類除直接為害植物外，尚可傳播植物的病毒病，雖然個體微小，但卻引起各國學者極度關切和研究。總計現在全世界約有 1500 種左右。台灣出現種類約有 50 種左右，與農作物相關者約為 17 種，主要者 4 種(表 12)。現僅就較重要的四種，分別說明如下：

表 12　台灣已知農業有害節蟎之種類，寄主植物及其重要性

農　業　節　蟎　學　名	寄　主　植　物	重 要 性
Acaphylla steinwedeni Keifer	茶(*Thea sinensis* T.)	++
Calacarus adornatus Keifer	茶(*T. sinensis* T.)	+
Calacarus carinatus (Green)	茶(*T. sinensis* T.)	++
Calacarus lactucae Huang	鐵莧(*Acalypha* spp.)	+
Cecidophyes retusa Huang	榕(*Ficus* sp.)	+
Cisaberoptus kenya Keifer	檬果(*Mangifera indica* L.)	+
Eriophyes cordiae Huang	破布子(*Cordia dichotoma*)	++
Eriophyes gallae Huang	荔枝(*Nephelium litchi* Cambers)	+
Eriophyes insidiosus (Keifer et Wilson)	梨(*Pyrus pyrifolia* Nakai)	+
Eriophyes litchii (Keifer)	荔枝(*N. litchi* Camkers)	+++
Eriophyes tiliaci Huang	黃槿(*Hibiscus tiliaceus* L.)	+
Eriophyes tjyingi Manson	枸杞(*Lyciam chinense* Mill.)	++
Eriophyes tulipae Keifer	蒜(*Allium sativum* L.)	++
	玉米(*Zea mays* L.)	+
Oxypleurites latiflorus Huang	麻竹(*Dendrocalamus latiflorus* Mar.)	+
Phyllocoptes calirubi keifer	高梁泡(*Rukus lambertianus* Ser.)	+
Phyllocoptruta oleivora Ashm.	柑桔(*Citrus* spp.)	+++
Vasates cornutus (Banks)	櫻(*Prunus donarum* Sieb.)	+

19.茶桔黃銹蟎(*Acaphylla steinwedeni* Keifer)

形態特徵(圖 67)：

雌蟎：體長 175-190μ，體寬 60μ，體厚 45-50μ，體呈桔紅色、梭形，體前端較為圓鈍，喙長 30μ，頂端毛長 15μ；頭胸板長 60μ，寬 60μ，體背中央具一

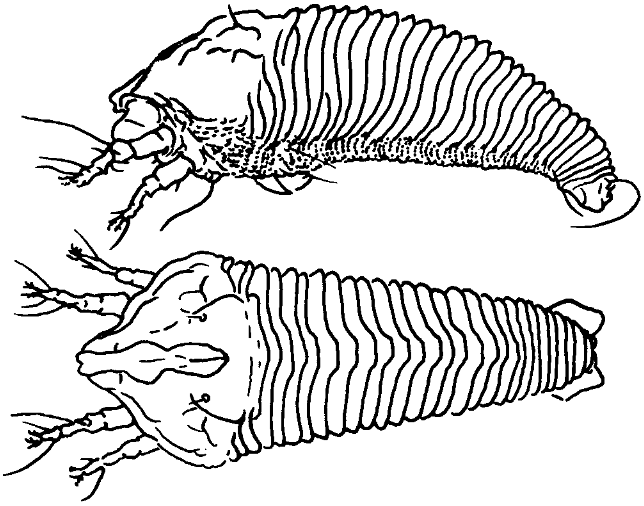


圖 67　茶桔黃銹蟎側背面觀(仿 Keifer 1943 年 p.221 之圖)

縱向的脊狀隆起；頭胸板前葉分裂為二，突出在喙上。側中線由前葉延伸至後方；背瘤相距 25μ，著生在後緣之前方。背毛長 4.5μ，向前伸向頭背。前足長 40μ，脛節長 9μ，跗節 7μ長，毛均長，在內側，爪長 5μ，具瘤結，羽狀爪 3 裂各分 2 支。後足長 34μ，無膝毛，脛節 7μ長，跗節長 7μ，爪 4.5μ長，基節之第 I 毛消失。腹部中等寬，背片平滑，背中形成縱向脊狀隆起；腹片具微瘤但與背片會合處即無微瘤出現，背片有 30 個，而腹片則有 60-65 個。側毛長約 12μ，著生在第 5 腹片上；第 1 腹毛長 30μ，著生於第 21 腹片上；第 2 腹毛長 23μ，著生於第 38 腹片上；第 3 腹毛長 17μ，著生於倒數第 6 腹片後方；無附加毛。雌性外生殖器基部具細微瘤結，並有縱向的條紋 6-8 條，生殖器長 20μ，寬 24μ，生殖毛長 9μ。

生活史和生態：

茶桔黃銹蟎體微小，在茶葉上飼養每年可發育 28 代，卵期 3.5 天，若蟎期 3.8 天，產卵前期 3.6 天，產卵期 10.5 天，每雌平均一生產卵 14.6 枚。卵與成蟎相比是較大的，卵約為雌蟎的 1/5 大小。無幼蟎期，有二若蟎期，在若蟎脫皮前各有靜止期，而第二若蟎期的靜止期稱為擬蛹(Pseudopupa)，脫皮後即變為成蟎。雄蟎無陰莖，僅將精孢散落在葉片表面，而雌蟎把精孢取入體內而受精，

未受精的雌蟎所產的都是雄蟎。此蟎與另一種 *A. theae* (Watt.)在外形上無法分辨，*A. theae* 在 24.3℃及 84%RH 之下，其自卵發育至成蟎平均為 8.4 天；但在夏季 29℃及 82%RH之下，平均為 6.2 天，成蟎壽命約 12 天；雌蟎每天產卵 2-4 枚，一生雌產卵為 30-40 枚，產卵部位多在葉下表中脈兩側。

寄主植物和分布：

茶和茶花為其寄主植物，分布於美國加州、南亞及東南亞、台灣及中國大陸。

為害狀及防治：

為害茶樹及茶花的嫩葉及成葉(圖 68)，被害葉片呈淡黃綠色，主脈成紅褐色，失去光澤；葉背呈褐色銹斑，葉片向上捲縮，芽葉萎縮。是產茶區的重要害蟎。其防治之藥劑仍以硫磺類最為有效。此外如鋅乃浦、錳乃浦對銹蟎或節蟎均有防治效果。

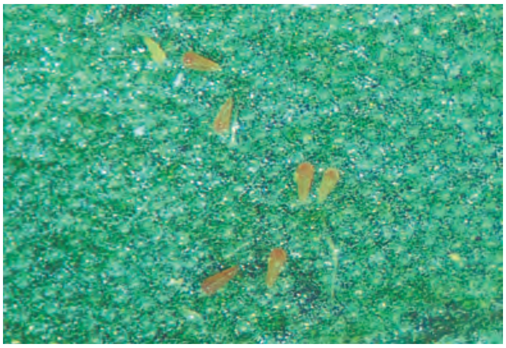


圖 68　茶桔黃銹蟎為害茶葉

20.鬱金香節蟎(*Eriophyes tulipae* Keifer)：

形態特徵(圖 69)：

雌蟎：體長 209-219μ，寬 59μ，體呈白至淡黃色，蠕蟲形。喙長 21μ，略平伸。頭胸板長 40μ，寬 54μ；三角形，前端平截。飾紋由 5 條縱線和顆粒狀刻點構成。中線位于頭胸板後半部，側中線完整，呈波紋，向後伸及板後緣；第一亞中線向後斜伸，接近背瘤向外彎曲；具第二亞中線，兩條亞中線之間有少數排列不規則的刻點。頭胸板兩側布滿小刻點；背瘤內側有短縱線。背瘤十分明顯，間距 20μ；背毛向後，長 57μ。足長中等，前足長 46μ；膝節 5.6μ，膝毛 31μ；脛節 9.4μ，脛毛 12.3μ。後足長 42μ；膝節 6.5μ，膝毛 10.6μ；脛節

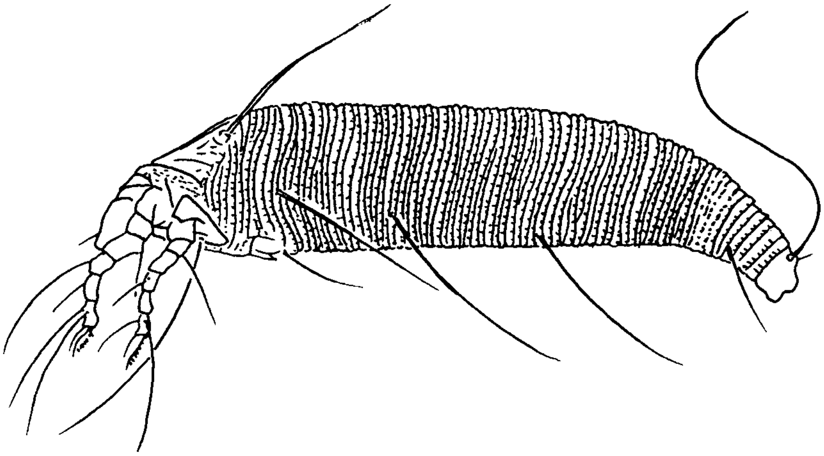


圖 69　鬱金香節蟎側面觀(仿 Kono & Papp 1977 年 p.151 之圖)

7.4μ；羽狀爪放射枝 7 枝，偶為 8 枝。腹環 73-75 個，背腹面微瘤略尖。側毛長 45μ，位于第 12 腹環上；腹毛 I 長 52μ，位於第 27 腹環上；腹毛 II 長 37μ，位於第 49 腹環上；腹毛 III 長 33μ，位于倒數第 7 腹環上。尾毛長 68μ，副毛長 5μ。外生殖器長 17.2μ，寬 20μ；生殖蓋縱肋 12 條；生殖毛長 15μ。

雄蟎：羽狀爪為 6 枝，其他特徵與雌蟎相似。

生活史和生態：

雌蟎將卵沿葉脈成直線產下，多在清晨或黃昏時產卵，每雌產卵 3 至 25 枚，平均每天產下一粒卵，在 9℃時卵期 3-5 天，但至冰點則停止孵化，而在發育適宜之條件下，完成生活史約需 8-10 天。第一若蟎期為 2.25 天，第二若蟎期為 2.75 天，成蟎產卵前期 1-3 天。其在缺乏食物和水之情況下，在 24℃下，只能生存不足 8 小時，但在 3℃時，則可生存 30-40 小時。乾燥對其生存不利，但在消毒培養劑內可生存 80 天之久。

寄主植物和分布：

寄主植物有鬱金香、百合、小麥、蔥蒜及其他草本植物如 *Agropyron*、*Elymus*、*Hilaria*、*Hordeum*、*Lolium*、*Muhlenbergia*、*Triticum* 及 *Zea*。分布

於北美、歐洲、印度、北非、澳洲、紐西蘭、台灣、中國大陸。

為害狀及防治：

在田間此蟎感染青蒜，多棲於上部生長點或擴張至鱗莖苞部，如為害葉部可阻礙其生育，成扭曲並具黃色斑點，尤其在葉緣部最為明顯。各期蟎體多集中在葉面沿中脈處，葉尖多不捲曲，嚴重感染植物會引發永久性的破壞美感。但輕度感染則可促使植物過度生長。地上部的蟎體會向下進入蒜頭鱗片部為害。可致使乾枯或腐敗，或在貯藏期可使蒜頭枯乾。此蟎除直接為害作物外，尚可傳播多種植物病毒病，如傳播玉米的 Kernel red sreak，小麥條斑嵌紋病(wheat streak mosaic)及小麥段條病(Wheat streak mosaic virus)及小麥斑點花葉病(Wheat spot mosaic)。

防治蔥蒜種苗上的鬱金香節蟎可先利用溴化甲烷(methyl bromide)在 2.5ℓbs/1000cu，27℃之下燻蒸 2 小時，可有效將其上的各期蟎體除滅，再栽植於田間，以減低其發生源。在田間如果發生此蟎可利用硫磺粉混合殺蟲劑(同時殺死薊馬)予以防治，效果甚佳。

21.柑桔銹蟎(*Phyllocoptruta oleivora* Ashmead)

形態特徵：

雌蟎(圖 70)：體長 142-178.5μ，寬 48-53μ，體成紡錘形，呈淺黃至橙黃色。喙長，伸向下方。頭胸板長 40-42μ，寬 47μ，亞三角形；前葉突出超越喙基。頭胸板兩側十分粗糙；中線短，僅位于頭胸板中部，其兩側有不同程度彎曲的線。背瘤位于板緣之前，間距 23μ；背毛長 7-9μ，指向內方。足中等細長，前足長 32.1μ；膝節 5.5μ，膝毛 12μ；爪 5.2μ。後足長 28.5μ；膝節 5μ，膝毛 12μ；脛節 6μ；爪 4.6μ；羽狀爪放射枝 5 枝。腹部有寬闊的背縱槽。背片 31 片，寬闊無瘤，每一背片覆著 2-3 腹片；腹片約 58 片。側毛約 25μ，位於生殖毛之前的第 5 腹片上；腹毛Ⅰ32μ，約位於第 17 腹片上；腹毛Ⅱ8μ，約位於第 33 腹片上；腹毛Ⅲ21μ，位於倒數第 5 環上，有副毛。外生殖器有顆粒狀飾紋，

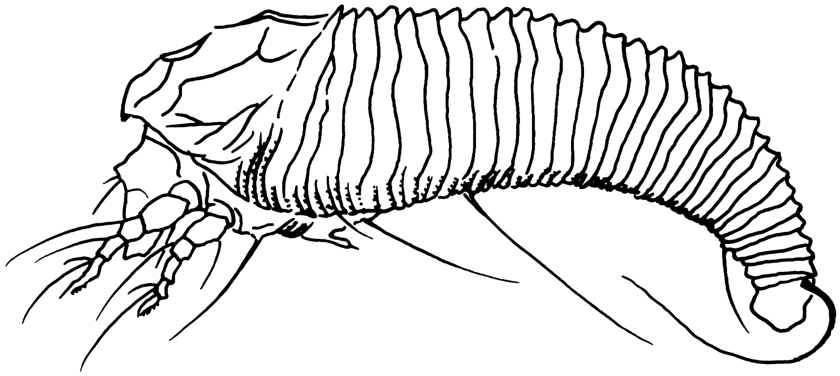


圖 70　柑橘銹蟎側面觀(仿 Kono & Papp 1977 年 p.153 之圖)

生殖蓋縱肋較短，14-16 條。

雄蟎：體長約 135μ，寬約 54μ，深 47μ。生殖器寬 21μ，長 12μ，生殖毛長 14.5μ。

生活史和生態：

柑桔銹蟎將卵產於葉表或果皮之低凹處，在平均高溫在 32℃之下，卵期 3 天，第一若蟎期 1.8 天，第二若蟎期 1.3 天；而在冬季溫度在 22℃之下，卵期為 5.5 天，第一若蟎期 4.3 天，第二若蟎期為 6.4 天。在夏季完成一世代發育期為 7-10 天，而在冬季則需 14 天或更長些。雌蟎壽命最長不會超過 20 天，在雌蟎期間可產卵最多為 20 枚。柑桔銹蟎在白天多集中在陽光可照射的葉片或果實之表面，但在夜晚或陰暗的時候，便會分散至葉片或果實的全面。一般此銹蟎多喜棲於綠色果表及葉片的下表，而有高密度的個體亦移至綠色柑桔枝條上。一般感染較重均在樹冠之外圍，銹蟎也會自被害之葉片移至新鮮葉片和果實上。溫暖和較潮濕的氣候適於柑桔銹蟎之生育，太乾燥的氣候對其發生不利。

寄主植物與分布：

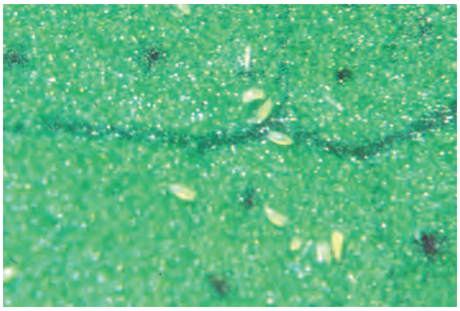
寄主植物僅為柑桔類、檸檬和柚子等，其分布於全世界凡有柑桔栽培地區均有其分布。

為害狀和防治：

柑桔銹蟎為世界柑桔類極為重要的害蟎，由於生殖及發育極速，經其為害，會降低其產品之品質，其為害處均為葉片和果皮之表皮，由於其為害之同時唾液的注入，致使表皮細胞崩陷，果實表面轉變為銀灰色、紅褐色或黑色；為害葡萄柚和檸檬時，表皮會呈銀灰色或鯊魚皮色。這種銀灰色的果皮較未被害果之果皮為厚，銀灰色果實失水較快。故被害果多為小果，不但較標準果為小，並且更快變為腐壞，太高密度的銹蟎為害，使葉片和綠色枝條變為青銅色，使整株果樹之活力減退(圖 71)。

柑橘銹蟎在柚果上危害狀

此銹蟎長期以來都是利用硫磺劑或石灰硫磺合劑噴施效果甚佳，而鋅乃浦(Zineb)及許多近代之合成殺蟎劑均有顯著的防治效果。美國 McCoy 博士曾研發利用湯氏菌(*Hirsutella thompsonii Fisher*)防治柑桔銹



柑橘銹蟎在葉片上危害

柑橘銹蟎危害柑橘葉片狀

柑橘銹蟎危害甜橙果實狀

柑橘銹蟎在檸檬果上危害狀

圖 71　桔橘銹蟎在柑橘葉片、柳橙、檸檬和柚子之果實為害狀

蟎，確具有防治效果(圖 72)。唯此真菌劑之施用常因相對濕度不穩定的影響，使其效果較不穩定。一般而言，此真菌劑之施用時機應在相對濕度較高之情況下效果較佳。其他施用之葯劑可參考植物保護手冊內之推荐葯劑及施用濃度等資料。

圖 72　柑橘銹蟎被湯氏菌寄生情形

22.荔枝氈蟎(*Eriophyes litchii* Keifer)

形態特徵(圖 73)：

雌蟎：體長 110-135μ，體寬 30μ，蠕蟲狀，體呈黃色至紅色，喙長 15μ，喙部向下彎曲。頭胸板長 23μ，寬 23μ，背中縱向脊線明顯，側方具小瘤結，背瘤相距 16μ，位在後緣；背毛長 17μ，彎曲，向後伸延。前足長 20μ，脛節長 4.5μ，跗節長 4.5μ，爪長 5μ彎曲，末端略具膨大部，羽狀爪具 5 放射枝。後足

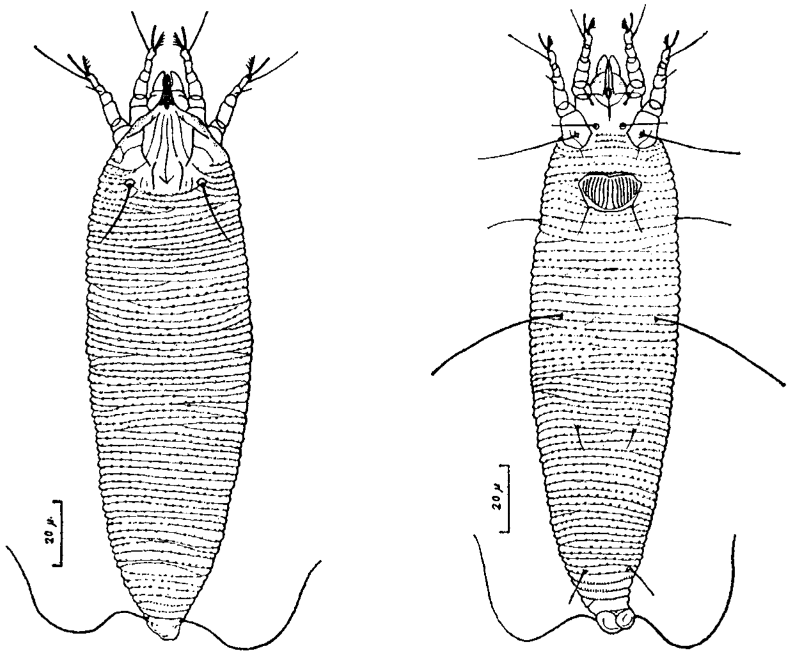


圖 73　荔枝氈蟎背腹面圖(引用自黃讚 1967 年 p.38 頁之圖)

長 19μ，脛節長 4μ，跗節長 4.5μ，爪長 6μ，基節上有強瘤結；第Ⅰ毛伸向前基節處。腹部具 55-60 環片，均具微小的瘤結排列，側毛長 18μ，著生在第 8 環片上；第Ⅰ腹毛長 40μ，著生在第 21 環片上，第Ⅱ腹毛長 5μ，著生於 32 環片上，第Ⅲ腹毛長 12μ，著生在倒數第 6 環片上，具有副毛。雌性外生殖器寬 15μ，長 10μ，蓋瓣上具有約 16 條彎曲的溝紋，其上之毛長 9μ。

雄蟎：未發現。

生活史和生態：

荔枝叡蟎產卵散產於被害衍生之絨毛突起之基部，卵期 2.5 天，第一若蟎期 2-3 天，第二若蟎期包括偽蛹期約 6 天，產卵前期 1.5 天，完成其生活史約在 13-19 天之間，族群高峰是在寄主植物新芽萌發期，但高溫、高濕和大雨對其生育不利。

寄主植物和分布：

寄主非常專一，僅寄生荔枝。分布於夏威夷、巴基斯坦、台灣、中國及東南亞各國。

為害狀及防治：

荔枝叡蟎為害荔枝之嫩葉、幼果、嫩芽和花芽。經其為害葉片下表，形成毛癭(Erineum)(圖 74)，並使葉片扭曲、枯乾、落葉，終至整株生長遲緩。被此叡蟎為害，可使花芽停止發育。最嚴重危害是出現在新芽發生間歇期間。毛叡狀之毛癭為最明顯的初期為害狀，為害初期葉片並不扭曲。起初毛癭較正常葉片呈現深綠色，在 2 天之內此毛癭變厚，呈銀白色，但第 3 或 4 天期間此毛狀物生長改變呈淡褐色至深紅褐色，此期葉片成扭曲狀，如此毛癭呈現深褐色時，即表示此毛癭已經枯乾，叡蟎已經離開到其他葉片為害。

在荔枝新梢抽出時，可施用硫磺劑或滅加松或加保扶等葯劑噴施 1 至 2 次，詳情可參考「植物保護手冊」

荔枝氈蟎在嫩葉上初期危害狀

荔枝氈蟎嚴重危害嫩芽狀

荔枝氈蟎為害致使葉背產生黃色氈狀之纖毛

荔枝氈蟎危害花枝狀

荔枝氈蟎危害荔枝幼果

圖 74　荔枝氈蟎危害嫩葉初期、後期、花枝及幼果情形

五、細蟎科(Tarsonemidae)

台灣有記錄的細蟎有 15 種，而重要者有 3 種(表 13)，現分別介紹如下：

表 13　台灣已知細蟎種類，寄主及其重要性

細　蟎　學　名	主　要　寄　主　種　類	重要性
Cheylotarsonemus minutus Tseng et Lo	水稻(*Oryza sativa* L.)	+
Fungitarsonemus borinquensis Cromroy	蕃荔枝(*Annona squmosa* L.)	+
Neoteneotarsonemus mirabilis Tseng et Lo	水稻(*O. sativa* L.)	+
Polyphagotarsonemus latus (Banks)	茶(*Thea sinensis* T.)	++
	柑桔(*Citrus* spp.)	+
	茄子(*Solanum melongena* L.)	+++
	辣椒(*Capsicum annuum* L.)	+++
	番椒(*C. frutescens* L.)	+++
	豆類(*Phaseolus* spp.)	+
Steneotarsonemus bancrofti (Michael)	甘蔗(*Saccharum officinarum* L.)	++
Steneotarsonemus chiaoi Tseng et Lo	水稻(*O. sativa* L.)	+
Steneotarsonemus furcatus Deleon	水稻(*O. sativa* L.)	+
	毛穎雀稗(*Paspalum conjugatum* Berg.)	+
Steneotarsonenus pallidus (Banks)	仙克來(*Cyclamen persicum* Mill.)	+
	菊(*Chrysanthemum* sp.)	+
	草莓(*Rubus thunbergii* Sieb et Zucc.)	+
Steneotarsonemus pulchellus Tseng et Lo	雜草(Weeds)	+
Steneotarsonemus spinki Smiley	水稻(*O. sativa* L.)	+++
Tarsonemus floricolus Canestrini et Fanzago	水稻(*O. sativa* L.)	+
	葡萄(*Vitis vinifera* L.)	+
Tarsonemus gramineus Cromroy	水稻(*O. sativa* L.)	+
	雜草(Weeds)	+
Tarsonemus smithi Ewing	水稻(*O. sativa* L.)	+
Tarsonemus wani Tseng et Lo	綠藻(*Green algae*)	+
Xenotarsonemus rivalis Tseng et Lo	青苔(Lichen)	+

23.多食細蟎(*Polyphagotarsonemus latus* (Banks))：此細蟎於 1904 年 Banks 以 *Tarsonemus latus* 為學名，而 1939 年 Ewing 氏則改屬名為 *Hemitarsonemus*，Beer & Nucifora 於 1972 年將其歸屬於 *Polyphagotarsonemus* 屬，而以 *Polyphagotarsonemus latus* (Banks)為學名。

形態特徵(圖 75，76)：

雄蟎：體長 146μ，寬 88μ，體短而寬，體色淡黃褐色。足均長，明顯著生粗大的刺毛；第 I 至 III 跗節很細長，至末端愈為尖細，並著生強大的爪墊而跗爪微小。顎體乳頭狀，長寬略相等，完全暴露在前方，鬚肢略為骨化，向內彎曲，螯肢向內伸縮至略超過鬚肢的基部，其末端為尖刺針狀。生殖乳頭狀之頂端平截，當澎漲時即張開，生殖乳頭狀成扇形。陰莖短，長為孔頭之三分之一長。第 IV 對足很長，並且粗大，基節長大於寬，兩側略平行，基節毛位在背方略邊緣處，向側方延伸，腿節很長，基部最寬大，在近末端內側具 1 顆著尖角突起，中部具 2 刺針狀腿毛，外側毛略粗長；而位在尖角突起之基部著生 1 端內側長腿毛，其長約為第 IV 足之一半長。脛跗節合併彎曲，基部和末端寬度略相同，此節之中部外側著生很長的觸毛，與端內側腿毛略同長；跗爪為一內彎之瘤結。

雌蟎：體長 224μ，寬 150μ，體卵圓形，活體呈淡黃綠透明色澤。足細小，

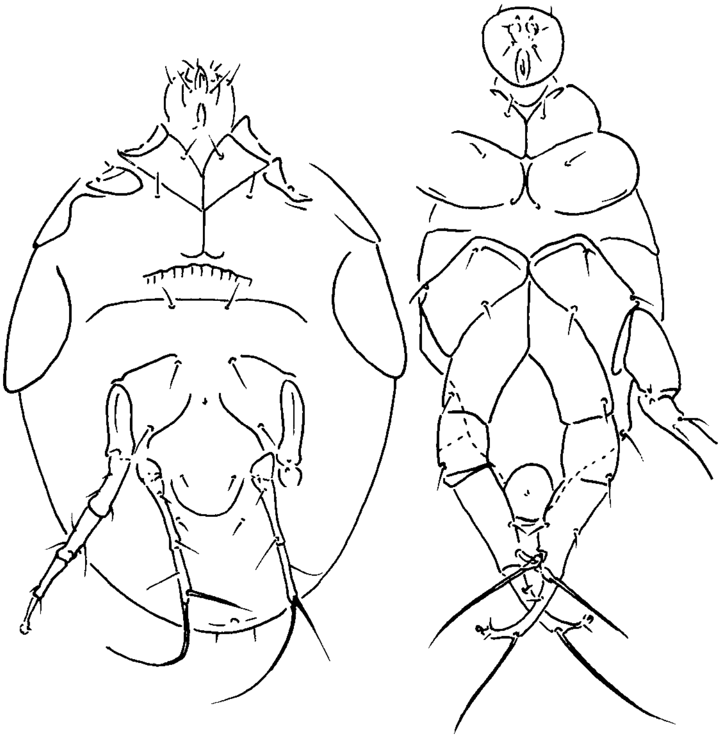


圖 75　多食細蟎雌(左)和雄(右)蟎之腹面觀(仿 Jeppson 等 1975 年 p.299 之圖)

第 I 對足短於第 II 對足，各足為白色，從背中以下具一不太明顯的白色縱向條紋，但製成標本後就無法辨識。第 I 跗節基部最寬，愈至末端愈為狹小，但仍屬於粗短形。末端具 1 大形向下彎曲的跗爪，爪墊缺如。近基部感毛刺針狀，並飾以微鋸齒狀；基部感覺毛棒狀，位在跗節最基部的背側。第 IV 足長可達及體末緣，基節寬於轉節，轉節為一短節，寬大於長。第三節中等長，近基部腹面具 1 較小毛，近末端則具一長毛；第四節長，長略為第三節之五分之四長，末端具 2 強大的鞭狀刺毛，近末端腹面者較短，其約與第四節等長，而末端之刺毛甚長，其長度約與第四足等長。

幼蟎：體長 163μ，寬 85μ。頭胸部與雌蟎相似，但缺假氣門器，第 I 跗節具 2 相等的爪，但無爪墊，腹部有三節；第 2 節環形，寬為第一節之四分之三，其長為寬之四分之一；後節為圓錐形，具 1 對明顯頂毛及 2 對較短之腹毛，肛板寬大於長，佔據全部最後腹節之表面。活體為淡而透明之水綠色，體緣有白色之反光。

卵(圖 76)：長為 111μ，寬 76μ，為長橢圓形，如側面觀之略偏，卵背面飾

多食細蟎之雌成蟎

多食細蟎之雄成蟎

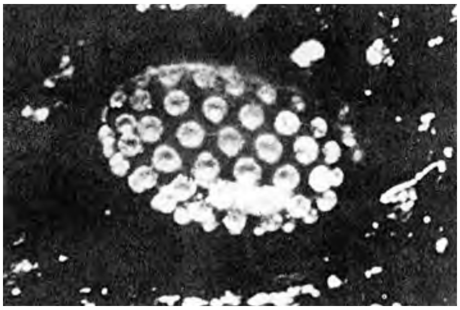

多食細蟎卵粒掃描放大圖

圖 76　多食細蟎雌、雄蟎側面觀及卵粒的掃描放大圖

以白色圓形之瘤結，成 5 或成 6 列縱向排列，最長之一列具 8 枚瘤結。卵腹面平滑。

生活史和生態：

此細蟎多出現於亞熱帶和熱帶地區，在溫帶則多出現於溫室內為害。完成一世代發育在夏季只需 4-5 天，冬季需 7-10 天，雌蟎每天產卵在夏季為 3.6 枚，一生可產 40 枚卵，冬季產卵量降低。一般而言，此細蟎周年均能發生，一般卵均產葉表或果表之微小凹陷處，黏附力強，蟎體多集中在蔭暗及潮濕處。成蟎和幼蟎多不從其原棲葉片遷移，然棲習之蟎體群落在成葉上太高時，則會遷移至較嫩之葉片上，雄蟎有將雌蛹背負從老葉爬行至新鮮嫩葉上之習性。

寄主植物和分布：

多食細蟎為世界熱帶、亞熱帶及溫帶溫室內分布，寄主植物超過 50 種以上，包括農作物、觀賞花卉作物及野地雜草，最重要的危害作物有棉花、茶，橡膠樹，柑桔類、檬果、煙草、馬鈴薯、豆類、辣椒、甜椒、茄子、番茄、非洲菊、天竺牡丹、百日草、菊花等。

為害狀及防治：

多食細蟎因寄主植物眾多，因而得名。此蟎均棲於寄主植物葉片之下表，如非洲菊葉片被害硬化，並且葉緣捲曲，其危害部位都限制在嫩葉和花瓣部，使葉片龜裂最終裂成不同大小的小片，葉下表變為褐色，被害花瓣部份扭曲或變色，使花卉品質大大受損。對許多寄主之為害之徵狀多為葉片扭曲皺縮，隨之變為腫泡狀紋，被害植物停止生長終至死亡。馬鈴薯嫩葉下表被害，初期出現油亮之黑色斑點，然後葉下表變為紅色，被害植物變為薔薇狀，葉毛變為突起狀，葉片邊緣捲曲，從植物頂端開始枯萎，然後是側芽萎死，最後整株枯死。辣椒被害也有相似之為害狀，對幼嫩之芽葉及花芽為害，常使花朵早謝，無法結果(圖 77)。多食細蟎為害柑桔幼芽，可使幼芽畸形生長，並可使檸檬果實表皮變為銀灰褐色。此蟎為害番茄及茄子，使嫩葉之下表呈現淡褐色光澤之為害

多食細蟎危害辣椒葉片

多食細蟎危害辣椒葉片背面

多食細蟎嚴重危害幼嫩花芽狀

多食細蟎危害茄子葉片背面

圖 77　多食細蟎危害辣椒及茄子的葉片及花芽狀

狀。這種為害狀先限制在表皮細胞層，但後來這些細胞崩裂而至死亡，同時幼葉變為狹窄、硬化、扭曲、皺縮、停止生長，終至枯萎而死，植物頂端如同被火燒枯一般，而多肉之幼嫩莖部會略為腫脹、粗糙、或在灰綠色中呈現赤褐色紋。棉花被害葉片多限於下部之葉表，被害葉變硬，葉緣扭曲，葉片老化後裂開成小片，成為破爛不堪狀。

多食葉蟎之防治可用硫黃粉噴施，每隔 5 天連續施用 2-3 次，可達有效的防治，另外新殺蟎也是一種有效的殺蟎劑，可參考「植物保護手冊」第 276 頁。

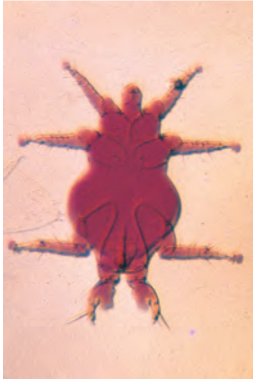
24.稻細蟎(*Steneotarsonemus spinki* Smiley)：

美國農業部 Smiley 氏於 1967 年在一為害水稻之飛蝨(*Sogata orizicola*)體上發現一種細蟎，定名為 *S. spinki*，同年稍後，法國 Gutierrez 氏在馬拉加西發現一種細蟎為害水稻，並謂其可藉飛蝨遷移傳播，特定名為 *S. madecassus*，1976 年台灣南部發生嚴重水稻不稔症，其危害狀與 Gutierrez 在馬拉加西水稻之危害狀極為相似，而此細蟎在被害之水稻葉鞘內密度極高。後將此細蟎之標本寄送美國農業部 Smiley 氏，經其對照鑑定，此細蟎學名為 *S. spinki*，因 *S. madecassus* 之學名因較後發表，故應為 *S. spinki* 之同物異名。

形態特徵(圖 78)：

雄蟎：體成橄欖形，半透明乳白色，體長 220-270μ，寬 125μ。顎體部退化為前端略尖的喙部。前肢體部略成三角形，背面具 4 對背毛，沿體軸縱向平行排成 2 列；後肢體部為橫長方形，背面具 3 對背毛，橫向排成 2 對背側毛與 1 對背中毛。後肢體部的背部末緣略為凹陷，末體部變形為一外生殖器，為錐形的圓筒構造，向後方略為翹起，生殖開口四周具一圓圈狀吸盤。在末體部的背面有一對刺針狀毛。前肢體部腹面具 3 條縫線，向身體後緣成一倒箭頭形；後肢體部腹面也有 3 條縫線，圍成一個開口在前端的袋形，在外側的兩塊骨板，各有 1 對毛。第 IV 對足向後方翹起，無步行功能，較其他三對足粗大，基節 21μ，寬 27μ，腹面具 1 細長毛，長約 50-60μ；轉節短而寬，長 10μ。後體部的外表皮向後延伸形成一板狀的豎膈，連於轉節的背面；腿節長 43μ，寬 27μ，其上有 3 支毛，腿節前毛位

a.稻細蟎之雌成蟎



b.稻細蟎之雄成蟎

c.稻細蟎之卵粒放大

d.稻細蟎之幼蟎初期放大

e.稻細蟎幼蟎成長期放大

f.稻細蟎雌性休止期個體

g.稻細蟎雄性休止期個體

圖 78　稻細蟎：a.雌成蟎，b.雄成蟎，c.卵粒，d.初期幼蟎，e.幼蟎，f.雌性蛹，g.雄性蛹

於內側上方，長度約 15μ，腿節背中毛長 15μ；腿節內側腹面具 1 匕首狀粗大刺毛；長度約與腿節相同。沿腿節的內緣有一半透明的橢圓形輪狀緣膜，長徑 36μ，短徑 20μ，厚約 2μ，可能為雄蟎以其第四對足抱持雌性幼蟎時，用以固定的構造。脛節長 15μ，寬 10μ，其外側腹方有一枚粗大刺毛，長度略短於腿節上匕首狀的刺毛；外側具 1 典型螺線管狀的感覺毛，長為 10μ。跗節長 7μ，其外側有 1 對雙毛，包括一支短針狀感覺毛長 10μ，與長 2μ的微細觸毛；在頂端的腹側面另有 1 對長 4-6μ的短毛，跗節的最尖端之端節具一鈍狀的鉤子。第 III 足脛節上，具 1 粗短距狀感毛，長 5μ，粗 2μ，為分類主要依據。肛孔隱藏於外殖器的下方，由後體部的外表皮摺疊而成一開口。

雌蟎：體成長橢圓形，體長 270-330μ，寬約 88μ。前肢體部背面有 2 對背毛；後肢體部有 4 背板，第 1 背板上具 2 對背毛，排列在同一橫線上；第 2 背板上僅 1 對背中毛；第三背板上具 2 對背側毛及 1 對背中毛。前肢體部腹面前緣 1 對觸毛，長約 15μ；在第 2 基節之間有 1 對短觸毛，長 5μ。後肢體部的中央有 2 對觸角，前方的 1 對長 15μ，後面 1 對位於第 3 基節的上方，長 5μ。由第 3 基節起，有 1 楔形的生殖板，其下即為雌蟎的生殖孔。在第 1 基節的下方，體壁兩側 1 對具細柄，末端膨大之偽氣門器。長約 15μ，其上具有許多瘤狀突起。雌蟎的第 4 足也失去步行功能，變為很纖細的鞭狀，長約 60μ，粗為 4μ，基毛位於腿節之基部，長 10μ，端毛位於腿節的末端，長 12μ，脛節長為 10μ，其端毛長約 70μ，寬僅 1-2μ，成細長的鞭狀，亞端毛長 26μ，其上有尖疣狀突起，至於跗節、頂節、爪或爪間盤均缺如。

幼蟎：前期幼蟎長約 150μ，寬 75μ，背面有 5 枚骨化不完全的骨板，每塊背板之間有許多橫紋理的膜質皺摺，第一塊背板上有 3 對背毛，第二塊背板上有 1 對背側毛及 1 對背中毛，第三塊背板上僅有 1 對背毛；第四塊背板上有 2 對背毛橫排列，最後一塊骨板上有 2 對背毛，即 1 對端剛毛及 1 對剛毛。腹面第二、三腹節間為橫形紋理的皺摺，在第三基節的中間，則為直形紋理的皺摺。在第一、二基節的基部，有一個圓形突起，上有一短桿狀的感毛，此為幼蟎的濕度感受器，稱之為克氏器(Claparède organ or Urstigmata)，僅具 3 對足，後肢體部末端漸細縮為長筒形，僅為後肢體部中段的一半寬度，在此圓筒的邊緣

有數層環形的紋理。其內側為其末體部，末端有一桃形的肛孔，兩側有 1 對粗大的櫛狀感毛，長 7.5μ，肛門四周則有 2 對針狀毛，長 2μ。前期幼蟎活動緩慢，且期間甚短，迅速進入靜止期，隨即變為後期幼蟎，除體形變大，約為 250-280μ外，足仍為 3 對，但其後肢體部已無明顯細縮的圓筒狀，而是逐漸尖細與成蟎較為相似。後期幼蟎進入靜止期時，新的成蟎體可在其外皮殼內形成，此期靜止不動，任由雄蟎抱持行動，直到脫皮與雄蟎交尾後才離開雄蟎。

卵：長橢圓形，長 130-150μ，寬約 70μ，外表光滑，卵膜可分為三層：最外層是一臘質防水的薄膜，具黏性，其內為一層較硬的幾丁質卵殼，使卵保持一定的形狀。最內層則為次卵巢膜(Deutovarial membrane)，在卵殼剝離之後，仍可包住蟎胚胎，質軟富彈性，蟎胚胎仍可在其內發育長大，直到孵化後才剝落，因此在卵與幼蟎期之間，又可分出一個幼蟎前期或卵後期(Prelarval or deutovum stage)

生活史和生態：

卵為卵形，灰白色，初孵化之幼蟎，腹末端成三角形膨大狀，取食生長發育後，此三角形膨大部位消失，逐漸停止取食，即進入擬蛹，此期雌雄可辨，雌蛹長橢圓形，雄蛹後端膨大，體均呈灰白色，至蛻化前，體略呈褐色。其發育在 30℃以上之高溫下，自卵至成蟎之發育約 3 日即可完成，但在 20℃以下，其發育期可延長至 20 日以上，在 29±3℃及 20±3℃下，每雌一生產卵量平均分別為 59.5 及 20.0 枚；壽命分別為 15 日及 33 日；死亡率分別為 8.8%及 84.7%。稻細蟎在水稻上棲息於葉鞘內表，可經由褐飛蝨及葉蟬類在葉鞘上的卵孵化孔，螟蟲蛀入孔，機械傷害所造成的孔隙，甚或由病害所引起的病斑裂口而潛入水稻葉鞘組織內。Smiley 和 Gutierrez 氏 1967 均發現此害蟎可經由飛蝨傳播，曾氏 1978 曾於台南官田調查 339 隻褐飛蝨，僅發現 6 隻身上附有稻細蟎，可見其傳播藉由褐飛蝨之方式並非主因，後又在空中搜集稻細蟎，結果發現風才為稻細蟎散播的主要動力。羅氏等(1979)曾經二年四期之定期取樣調查，結果發現台南和屏東均在每年 5 月間水稻開始出現稻細蟎，此期正值第一期稻作之抽穗期至糊熟期；第二期稻作在屏東於 7 月底稻細蟎即有密度上升趨勢，至 8 月底為

期一個月間，棲群密度達最高峰，此期正值抽穗期，10 月之後，密度驟降，此期水稻已達糊熟至黃熟期；台南水稻抽穗較屏東稍晚，故稻細蟎發生略有延後現象，二期作至 8 月中旬稻細蟎密度方有顯著上升現象，至 9 月下旬棲群密度達最高峰，此期正值抽穗期，10月下旬密度迅速下降，此期亦為糊熟至黃熟期。第二期稻作收穫後，稻細蟎尚能在稻椿及再生稻上繼續生存繁衍，可持續至翌年 2 月下旬。2 月至 5 月期間，均未發現稻細蟎。經兩年調查發現，台南地區稻細蟎棲群密度均較屏東為高，其中原因或與台南部份地區水稻栽培時期參差不齊有關，羅氏等曾於台南官田地區分別調查第一期作、間作、第二期作及再生稻上稻細蟎棲群發生狀況，由於各期稻作栽培參差重疊，稻細蟎棲群之發生自第一期稻作至第二期稻作間顯然成梯狀上升現象。稻細蟎在水稻各期之發生狀況，據羅氏等(1979)之調查發現在水稻之生育初期，稻細蟎多集中於植株下部葉鞘內，隨著水稻發育而遷移上升，至抽穗期後，則均向第一葉鞘(即劍葉鞘)遷移，此種行為應為居所之隱密性及營養供應二者發生不利影響時之反應。第一期稻作收割後，稻細蟎殘存於稻椿和再生稻株上，雖在第二期稻作插秧前必經耕犁和灌溉後將大部份稻細蟎除滅，但仍有少數殘留之稻細蟎移至第二期稻株上為害。故再生稻應為稻細蟎傳播至下期稻作上之橋樑。當然鄰近間作水稻或再生稻上之稻細蟎也可藉風力傳送過來。同時也發現水稻愈密植，稻細蟎發生密度有愈高之趨勢。羅氏也發現稻細蟎對某些秈稻之感受性甚高，故不論稉稻或秈稻，稻細蟎均有感受性高或感受性低之品系，但如為早熟水稻品種，稻細蟎出現密度均有較低之趨向。

寄主植物和分布：

何氏等(1979)調查稻田及其附近雜草 17 科 52 屬 73 種，均未發現稻細蟎。另又以 6 種水稻主要病害之病原菌及 4 種土壤中之真菌飼育稻細蟎，皆不能生存繁衍。此一結果顯示稻細蟎之食性甚為專一，即僅為害水稻。據記載，稻細蟎分布於美國、馬拉加西、台灣、中國大陸、菲律賓及東南亞各國。

稻細蟎引起水稻不稔症狀

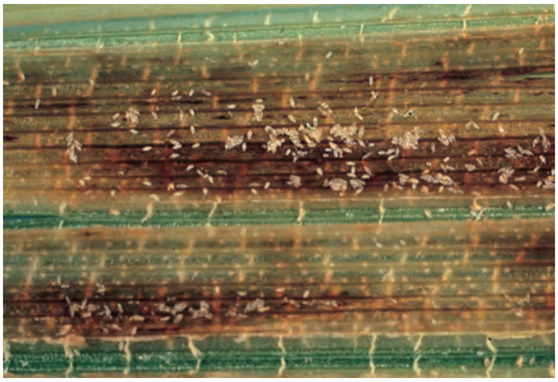

稻細蟎為害水稻葉鞘內表情形

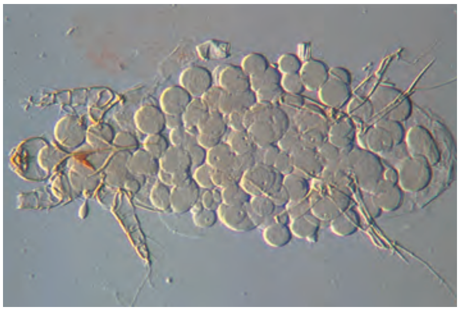
圖 79　稻細蟎為害水稻葉鞘致使水稻不稔

為害狀及防治：

稻細蟎均棲於水稻葉鞘內表為害，被害之葉鞘內表漸呈黃褐色，並引起葉片之黃化，因而葉鞘與稻莖鬆開，不適稻細蟎之棲息，故即向上遷移至上方的葉鞘內，如此繼續上移最後至劍葉葉鞘內，此期即為孕穗期，稻細蟎即在葉鞘內表、稻幼穗及穗莖上取食為害，而其出現常隨伴著水稻葉鞘腐敗病菌孢子，此病菌孢子在健全的植物葉鞘內，不能侵入葉部組織內，而稻細蟎的刺吸葉鞘幼穗及穗莖上造成傷口，隨即成為此病菌孢子侵入水稻組織的入口，故在細蟎和病菌二者聯合寄生為害下，致使劍葉葉鞘褐化、穗粒褐化不稔或結實不全(圖79)，致使千粒重大減，穗莖扭曲短縮，因而穗重大減，影響產量甚為嚴重。羅氏等(1981)曾進行溫室試驗，當時發現乙基巴拉松(Ethyl-parathion)和大克蟎(Dicofol)對稻細蟎防治效果最優，其防治率分別為 99.9%及 97.0%，不稔率分別為 7.3 及 7.7%，而亞速蟎(Azomite)、大利農(Diazinon)和 MIPC 的防治率分別為 79.5%、82.9 及 45.0%，不稔率分別為 13.5、21.3 及 39.8%；而對照組之不稔率則高達 72%。但因乙基巴拉松和大克蟎已公告為禁用藥劑，而近年來稻細蟎在台灣發生並不嚴重，但每年均有發生，故為預防將來之突發危害，仍應篩選有效藥劑予以防治。羅氏同時發現，稻細蟎常被一種寄生性微生物寄生(圖80)，其對稻細蟎之抑制力如何，尚需進一步評估。

稻細蟎卵粒被微生物寄生情形

稻細蟎幼蟎被微生物寄生情形


稻細蟎雌成蟎被微生物寄生情形

稻細蟎雌蟎被微生物寄生之後期

稻細蟎雄蟎被微生物寄生情形

圖 80　一種微生物可寄生稻細蟎之各蟎期及性別

25.甘蔗細蟎(*Steneotarsonemus bancrofti* (Michael))：Bancroft 於 1877 年在澳洲發現此蟎並給予描述其特徵，但並未定名。至 1870 年 Michael 將其定名為"*Tarsonemus bancrofti*"，而 1912 年將此蟎定名為 "*T. spinipes*"，故此名為 *T. bancrofti Michael* 之同物異名。1954 年 Beer 氏將本種歸在 *Steneotarsonemus* 屬內，故本文採用其分類歸屬，而以 *Steneotarsonemus* 為其屬名。

形態特徵：

雄蟎：體長 209μ，寬 108μ，但雄體大小變異甚大，最大者體長可達 288μ，寬 142μ。顎體亞圓弧形，長寬相似，螯肢末端尖細成針狀，鬚肢小，至末端逐漸尖細，聚合為 2 節。生殖突起長大於寬，基部收縮，背面明顯可見。在背面著生明顯的亞緣觸毛 1 對，生殖蓋缺如，陰莖潛藏於突起之頂端內，其末端為一向上彎曲的鉤狀結構。副板甚短，具膨大的基部，但並不達及突起的頂端。第 IV 對足短於第 III 對足，著生於體側方，基節成四邊形，甚為膨大，長大於寬，基部毛著生於此節邊緣，甚為明顯，腿節長度為其他各節之和之長度，具 1 大而寬圓弧形向內透明片狀物，並不伸向此節基部及頂端，腿基毛缺如，內腿端毛著生於背面之中央位置，外腿端毛短而彎曲，著生於內腿端毛之相對位置；脛節長寬相等，與跗節不易區分，觸毛粗，僵硬，其長度為脛跗兩節之和的 2 倍；棍棒狀毛位於此節後側之角端上，跗節寬大於長；具 1 跗節毛，纖毛狀，其他跗節毛缺如，跗節爪粗大彎曲，末端略成圓孤形(圖 81)。

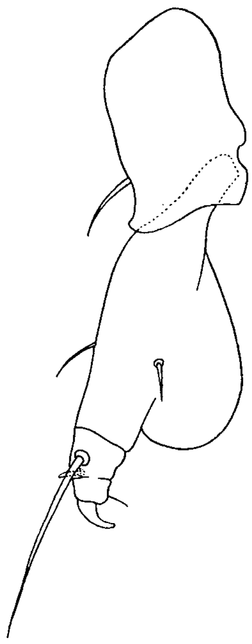


圖 81　甘蔗細蟎第四右足之腹面觀
(仿 Jeppson 等 1975 年 p.292 之圖 A)

雌蟎：體長 299μ，寬 115μ，體成長橢圓形。顎體圓孤形，足中等大小。第 I 跗節短。末端廣闊，長於脛節三分之一，端部感毛棍棒狀，其長約為跗節寬之一半長，著生在端部至基部之三分之一處，基部感毛無，跗節末端為一發育良好的爪墊及一尖而細長彎曲的爪。第 IV 對足甚細長，延伸至體側，為體長之三分之一，基節三角形，轉節極短，寬為長的三倍，第 3 節甚長，較各他節之和尤長，基毛缺如；亞端毛著生於背側，延伸超過此節一半的長度；第 4 節甚短，僅為第 3 節的三分之一長，亞端毛粗大彎曲，其長為第 4 節之 2 倍，端毛甚長，鞭狀，其長度為亞基毛之 2 倍。

生活史和生態：

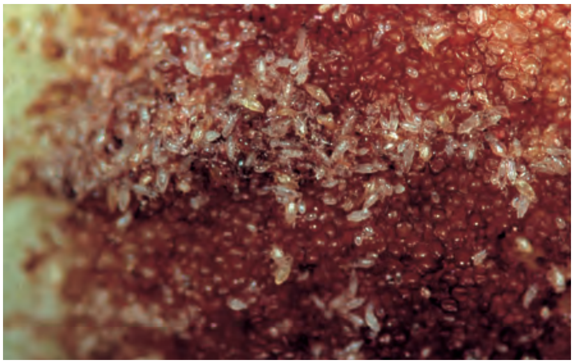
甘蔗為其惟一的寄主，其寄生之部位為甘蔗頂端葉鞘內部及嫩莖表面。其生活史和生態與稻細蟎者略為相似。

寄主植物和分布：

此細蟎寄主極為專一，僅發現於甘蔗上，偶亦發現於玉米上。分布於澳洲、波多黎各、美國、巴西、菲律賓及台灣。

為害狀及防治：

喜棲習於甘蔗幼嫩綠色葉鞘內之嫩莖及葉鞘。被害部致生紅褐色腫瘤狀突起，如果細蟎密度甚高，則腫瘤集中成紅褐色的腫塊，至為害末期，莖部較老化時，腫瘤部會下陷成褐色透明如火山口狀，直徑約為 0.5-2.0mm。至莖部完



甘蔗細蟎大量集中為害莖部情形

甘蔗細蟎危害甘蔗幼嫩莖部之危害狀

甘蔗細蟎危害甘蔗成熟莖部之危害狀

圖 82　甘蔗細蟎常大量集中危害甘蔗莖部致生灰白色之斑紋

全老熟時，此部結痂成疤痕，因而成粗糙之表皮，外觀被害部呈黃綠並夾雜褐色之不潔之色，而未被為害之部位則呈現深紫紅色，表皮光滑(圖 82)。此細蟎喜愛在幼嫩之葉鞘內部取食，且此期葉鞘與莖部甚為密合，對其甚有保障，但至莖部變為紫紅色，葉鞘鬆裂時，細蟎便向上部較幼嫩之葉鞘遷移。由於經其為害所形成之傷口，可成為赤腐病菌(*Colletotrichum*)孢子侵入口，如無細蟎之幫助，此病菌僅使葉部發生赤褐色之病斑。

由於此細蟎喜為害幼嫩之莖部，而此部即為下年種植之部位，使此細蟎年年發生，且會愈來愈嚴重，因此在種植前必須作葯劑浸漬處理。文獻查知，對此類細蟎之防治用葯有安殺番、大克蟎、乙基巴拉松、依賴得等，但此四種葯已經禁用，但另一種芬布克蟎為一混合葯劑。其中有大克蟎之成份，應該可以使用作為浸漬處理之葯劑。

六、粉蟎科(Acaridae)

台灣有記錄之粉蟎種類甚多，可能超過 40 種以上，但與農作物在田間直接有關的，以根蟎類(*Rhizoglyphus* spp.)最重要(表 14)。現僅以其中發生最普遍的羅賓根蟎為代表說明如下：

表 14　台灣已知粉蟎種類，寄主及其重要性

粉蟎學名	寄主	重要性
Acarus gracilis Hughes	貯藏稻穀(Stored rice)	+
Acarus siro L.	貯藏穀物(Stored grain)	+
Aleuroglyphus formosanus Tseng	貯藏小麥(Stored wheat)	+
Aleuroglyphus ovatus Troupeau	貯藏小麥及麵粉(Stored wheat and floor)	+
Blomia freemani Hughes	粟(Millet)	+
Caloglyphus berlesei (Michael)	貯藏殼物及成熟香蕉(Stored grain and rippen banana)	+
Caloglyphus krameri (Berlese)	貯藏穀物(Stored grain)	+
Caloglyphus mycophagus Megnin	腐敗甘蔗根(decaying sugarcane root)	+
Caloglyphus rhizoglyphaides (Zachvatkin)	發霉葡萄藤及水稻植體(mouldy grape vine and rice plant)	+

Glycyphagus destructor Schrank	貯藏穀物及青豆(Stored grain and green-bean)	+
Glycyphagus domesticus (Degeer)	貯藏穀物及鳥類羽毛(Stored grain and feather of birds)	+
Gohieria fusca (Oudemans)	貯藏穀物及魚乾(Stored grain and dried fish)	+
Lardoglyphus honoi Sasa et Asamuma	魚乾(dried fish)	++
Rhizoglyphus echinopus (Fumouze et Robin)	花卉及蔬菜地下球莖、竹筍及貯藏穀物(bulbs, bamboo shoot and stored grain)	+++
Rhizoglyphus robini Claparede	花卉及蔬菜地下球莖(bulbs of vegetables and flowers)	+++
Rhizoglyphus setosus Manson	花卉及蔬菜地下球莖(bulbs of vegetables and flowers)	+++
Schwiebia mertzis Woodring	鳥巢(birds nest)	+
Suidasia medanensis Oudemans	貯藏小麥(Stored Wheat)	+
Suidesia nesbitti Hughes	貯藏食物(Stored foods)	+
Thyreophagus entomophagus (Laboulbene)	水稻(rice plant)	+
Tyrophagus bambusae Tseng	腐敗竹筍(decaying bamboo shoot)	+
Tyrophagus casei Oudemans	貯藏小麥(Stored wheat)	+
Tyrophagus kentinus Tseng	殘餘物(debris)	+
Tyrophagus longior (Gerrais)	紅糖(red sugar)	+
Tyrophagus palmarum Oudemans	貯藏穀物(Sotred grain)	+
Tyrophagus putrescetiae Schrank	洋蔥種球(Bulb of *Allium*)	+

26.羅賓根蟎(*Rhizoglyphus robini* Claparède)：此學名為 Claparède 於 1869 年首先記錄，而其同物異名有 *R. rhizophagus* Banks 1906、*R. solani* Oudemans 1924，另有多位學者將其誤訂定為 *R. echinopus*。

形態特徵(圖 83)：

雄蟎：體長 450-720μ，體表光滑、無毛、有光亮，附肢則呈淡紅褐色。前足體背板成長方形，後緣不平直，外頂毛(ve)極小或缺如。軀體背面的觸毛均光滑而短、外胛毛(sce)、外肩毛(he)、第四背毛(d4)和內骶毛(sai)各毛超過胴體長

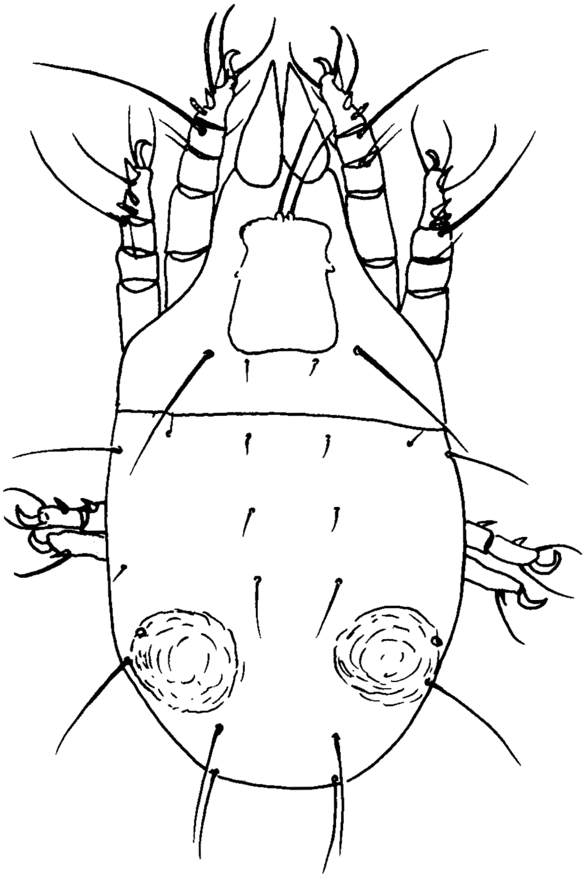


圖 83　羅賓根蟎之背面觀(仿 Meyer 1981 年 p.81 之圖)

的 1/4；其餘內胛毛(sci)、第一背毛(d1)、第二背毛(d2)、內肩毛(hi)和前側毛(la)各毛之長均不及體長的 10%，基節上毛比第一背毛(d1)為長。生殖孔位于基節Ⅳ間。陰莖的支架幾成圓錐形。肛吸盤 1 對位于肛孔後端兩側。後肛毛 3 對，第一肛後毛(pa1)短于第二肛後毛(pa2)和第三肛後毛(pa3)，第二肛後毛(pa2)和第三肛後毛(pa3)位於後半體的腹端，超出後緣較多。足短粗，每一足的末端有粗壯的爪和柄，腹面有 5 個明顯的刺；在跗節Ⅰ上，背端毛(d)、背左側毛(f)和右側毛(ra)均彎曲，頂端稍膨大，背右側毛(e)和腹中毛(wa)為刺狀，背中毛(ba)成明顯的圓錐形刺；脛節Ⅰ上脛節鰊(o)長過爪的末端，側中脛節毛(gT)變粗；膝節Ⅰ上的外膝節鰊(O1)和內膝節鰊(O2)幾乎等長；跗節Ⅳ有 1 對吸盤，位于該節端部的 1/2 處。

異型雄蟎：體長為 600-700μ。足、顎體和表皮內突的顏色明顯加深。背毛較長。足 III 末端變成發達的爪，有時這種變異僅發生于體軀一側。

雌蟎：體長為 500-1100μ，與雄蟎相似。生殖孔位於基節 III 、IV 之間。肛孔兩側有 6 支肛毛。

生活史和生態：

在 13-26℃時生活史需時 27-9 天(不包括休眠體的時間)。12℃時卵不能 孵化，各期均不能存活。卵、幼蟎、前若蟎、後若蟎的發育臨界溫度分別為 11.7、9.7、10.6 及 5.2℃，有效積溫依次為 43.5、34.3、40.8 及 61.9 日度。最適發育溫度為 24-28℃，於 16、20、24、28 及 32℃定溫箱中飼育，從卵發育至成蟎分別需時為 24.0、18.6、11.6、9.1 及 9.6 日，雄蟎之發育期較雌蟎略短。每雌一生產卵量分別為 99.0、136.5、203.5、184.3 及 162.9 枚。雌成蟎壽命在 20.8-34.4 日，雄蟎壽命 12.9-42.1 日。性喜棲息於潮濕環境，可在許多田園內發現其蹤跡，連作田發生量遠高於非連作田，羅賓根蟎極耐潮濕，在水中不取食情況下，仍能存活 20 日以上。當環境不良時，前若蟎期即發育為休眠體，藉雙翅目及鞘翅目昆蟲攜帶散播。

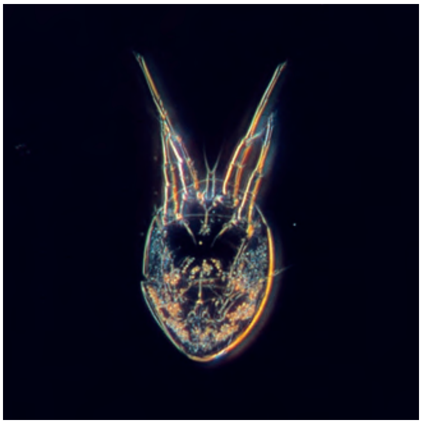
寄主植物和分布：

寄主多在球鱗莖植物的地下部的球鱗莖上，如馬鈴薯、穀物、大蒜、洋蔥、韭菜(圖 84)、唐昌蒲、百合、葡萄根部及動植物之腐敗物。此根蟎為世界分布。

為害狀及防治：

劉氏等(1994)報告，羅賓根蟎除直接為害球、鱗莖植物的地下部外，偶亦出現於地上葉片之腐爛部，而在田間採集唐菖蒲及百合已呈輕至重之黃化植株中，約有一半球莖上有根蟎存在，故根蟎之發生似可加重病害之發生，可推測羅賓根蟎可攜帶植物病菌孢子傳至健康植株上，其為害健株鱗莖時，均在鱗片間取食為害，經繁衍個體急增，常使鱗莖腐爛，致地上部之莖葉成枯黃，甚至停止生育，造成明顯的缺株現象(圖 84)。此蟎雖極為耐濕，但卻極不耐高溫，在 40℃

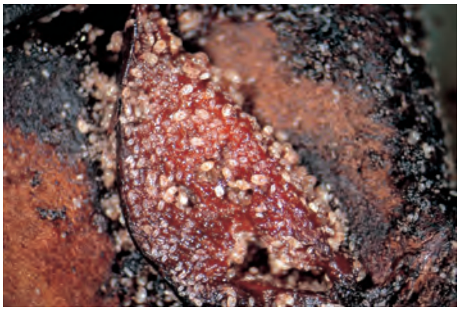
溫水中經 2 小時或 45℃經 0.5-1 小時，即會全部死亡。在高溫低濕時，對羅賓根蟎之生育極為不利。故防治可利用此一特性，加以利用。由於此蟎棲於土壤內植物球鱗莖之內，故葯劑防治成效甚低。目前首要工作是利用溫湯處理種球，將種球內藏匿的根蟎先予殺除，可延遲土壤內根蟎之為害。陳氏則發現厲蟎為根蟎類之有效天敵，正從事評估研究中(圖 84)。



根蟎在食物缺乏或環境不適時出現遷移型的個體

七、蟹蟎科(Varroidae)

蟹蟎科包括 2 屬多種，均為寄生於各種野生或飼養之蜜蜂體上，多分布於東南亞、印度、韓國、日本、台灣及俄國遠東地區。其中 *Varroa* 屬最為重要，現已成為世界蜜蜂之最大敵害，其



根蟎密集為害作物的球莖狀
(陳文華先生提供)

長毛根蟎危害韭菜狀
(陳文華先生提供)

土壤施藥防治唐昌蒲根蟎

厲蟎是根蟎的主要天敵
(陳文華先生提供)

圖 84　羅賓根蟎為害唐昌蒲和韭菜(上排)；根蟎遷移型的個體和根蟎之天敵—厲蟎

中以蜜蜂蟹蟎(*Varroa destructor* Anderson et Trueman)為代表，介紹如下：

27.蜜蜂蟹蟎(*Varroa destructor* Anderson et Trueman)：於 1904 年發現於印尼爪哇之印度蜜蜂身上，經Oudemans氏定名為 *V. jacobsoni* 發表，另一名 *V. ricinus* Oudemans 1904 及 *Myrmozercon reidi* Gunther 1961，均 為其同物異名(Synonymy)。但 2000 年 Anderson & Trueman 發現 *V. jacobsoni* 並非單一種，他們用外部形態及生物技術區分為兩種，即分布於印尼和馬來西亞者屬 *V. jacobsoni*；而分布於史利蘭卡，泰國、尼泊爾、日本、韓國、越南、蘇俄、中國大陸、及歐美者皆屬 *V. destructor*。從外部形態觀之，*V. jacobsoni* 較小而圓，而 *V. destructor* 則較大而扁圓，經筆者對照台灣蟹蟎之標本，鑑定台灣寄生蜜蜂的蟹蟎應屬 *V. destructor*。

形態與特徵：

雌蟎(圖 85，86)：根據 Anderson & Trueman 之記載 *V. destructor* 體較 *V. jacobsoni* 為大，體長 1162.3±26.8μ，寬 1708.9±41.2μ，體呈褐色，體表滿佈細毛。體成廣橢圓形，體背完全覆以骨板，背板表面滿佈許多細小具鉤的不同長度之毛，一般後體部及體側之毛較長；以條紋和四邊形網狀紋為妝飾；自體前至側方具 1 狹長而甚厚的邊緣擴張部，背方著生短毛，兩側各項 21-23 粗短鎗形之毛。顎體(gnathosoma)甚小，完全被背板所覆蓋，位在第 I 足基部之間。螯肢基部較短，細小，螯肢(chelicerae)短，定趾(fixed digit)缺，動趾(movable digit)細長，尖細的端部具有 2 小齒、無毛。顎基溝(Deutosternal groove)平滑，無齒狀妝飾，頭蓋突(tectum)前端平滑。顎角(corniculi)刀形，側面扁平，唾針(salivary stylets)透明末端尖細，具 3 對顎體毛，成縱向排列；在口下板(hypostome)上具 2 對短毛，1 對位在顎體部之基部，此毛較口下板毛略長，鬚肢 6 節；跗節具分叉之毛，鬚肢之毛序(chaetotaxy)如下：轉節、腿節、膝節、脛節和跗節：1，2-3，2，7-8，12，在腿節上和脛節上之毛數有變化，胸板(sternal plate)具強大的內脊(internal ridges)，即自第 II 基部前緣延伸至第 IV 基節；在第 I 基節和第 II 基節之間具 1 前突起(protuberance)；5-6 對胸毛及 4-5

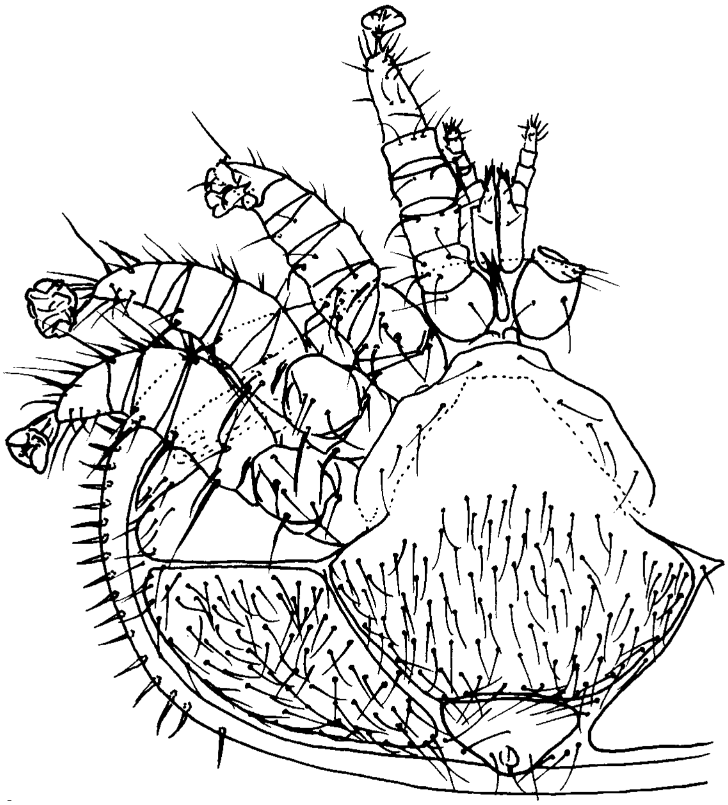
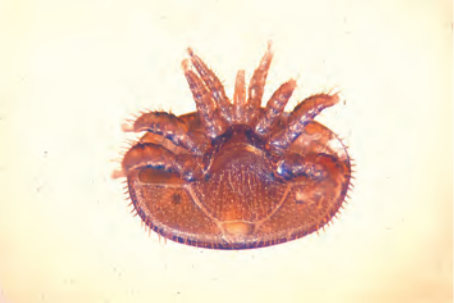
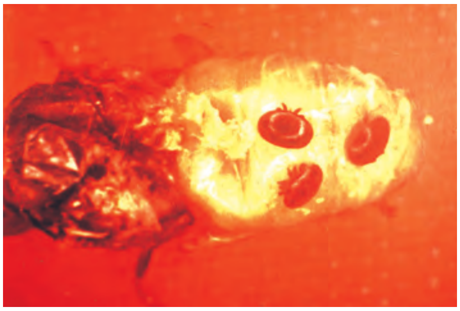


圖 85　蜜蜂蟹蟎腹面觀(仿 Ehara 1968 年 p.126 之圖)

對小孔均有出現；3 對小孔分別位於第 1 和第 2 對毛之間，第 2 和第 3 對毛之間，第 3 和第 4 對毛之間，第 4 對小孔在第 5 對毛之側後方，胸後板(metasternal plate)明顯與胸板癒合，生殖開口位在胸板之下方，但甚難分辨，除非作標本之解剖方能見之，腹板(ventral plate)寬大於長，一致的骨化，除前部外，其他部位均覆以許多細毛；後方向後延展而至肛板(anal plate)的前緣。肛板小，著生 3 支毛，肛側毛(para-anals)著生在肛門口之兩側；具 1 後肛，肛門位在末端。足後板(metapodal plate)明顯而大，略成三角形，佔據側板(lateral plates)下面的大部份體區，完全被以細毛。足內板(endopodal plates)非常大，從胸板後方區域向側方及後方擴展至第 4 基節之後方；側方部份極度擴張為強脊狀突起，並著生 5-8 支毛；接近表皮處具 5-8 毛。足外板(exopodals)強，完全與其他前方的骨板癒合，沿著背板前緣及 4 足基節腔之周圍，成為一骨架。氣門(stigmata)



蜂蟹蟎之成蟎放大



寄生蜜峰之蜂蟹蟎

圖 86　蜜蜂蟹蟎危害蜜蜂情形

和氣門板(peritreme)位在腹側，氣門位在第 III 和第 IV 足基節之部位，氣門板短，末端成強弧狀，從氣門延伸至後方足第 IV 基節部位。足均強壯，各足均具 7 節，第 II 至第 IV 足具有後跗節(metatarsi)，爪並不明顯，足毛序列於下，即自基節(coxa)、轉節(trochanter)、腿節(femur)、膝節(genu)、脛節(tibia)、後跗節(metatarsus)和跗節(tarsus)、第 IV 足膝節、脛節及跗節上的毛數有些變異：

足 I - 2，5，10，12，13，0，34

足 II - 2，5，8，11，11，4，13

足 III - 2，5，8，11，11，4，13

足 IV - 1，6，7，9-11，10-11，4，12-13

雄蟎：體長 800μ，寬 706μ。顎體部與雌蟎相同；顎基溝無齒；其縱向排列 3 對毛；螯肢基部與雌蟎相同，定趾缺如，動趾末端粗鈍，且有 1 深刻的溝紋；顎角刀形與雌蟎者相同；鬚肢末端具分叉之爪。胸叉(tritosternum)骨化弱，分叉為兩支。生殖開口在前方；胸板骨化弱，具 5 對毛；腹板向後延伸至第 IV 基節區，具有許多短毛，氣門和氣門板位在腹側之第 III 和第 IV 基部之間，向前伸展。足內板出現，較弱骨化，位在第 IV 基節成半弧形；其他骨板幾乎不能見之；肛板具 3 對毛，背板骨化弱，有條紋，並被以密集的毛，後緣毛較粗大，但與雌蟎者相較則較小，體橢圓形，身體最寬之部位是在第 IV 基部之區位上。足強壯，第 I 至第 IV 基節相接連與雌蟎者相同，跗節爪並未發生。

生活史與生態：

雌蟎於第 4-13 日齡時即開始產卵，平均每雌產卵 7-8 枚，最多可產 38 枚。產卵數隨季節改變，春季產卵較少，到夏季末產卵量達最高。卵產於蜜蜂巢房底部或房壁上，在溫度 34°-35℃時，經 48 小時卵即孵化，與蜜蜂幼蟲發育相同，幼蟎發育僅需 1 日約 24 小時，即成第一若蟎，第一若蟎期雄性約 3 天，雌性約 5 天，脫皮後為第二若蟎，再經 1 至 2 天變為成蟎。全部發育期雌蟎需 8 至 9 天，雄蟎6 至 7 天。蜜蜂蛹羽化之前，雌雄蟎已經交尾，交尾後的雌蟎附著於羽化的成蜂體上，或仍留於巢房內初羽化的成蜂體上。雌蟎在夏季壽命可達 2-3 個月，冬季壽命更可達 5-8 個月。Kulikov(1965)認為蟹蟎是胎生，Salchenko (1966)年則認為蟹蟎在春季可行孤雌生殖；Galton(1971)則認為是卵生；羅氏等(1975)認為台灣發生之蟹蟎是卵胎生(Ovoviviparity)。台灣並未發現有雄性蟹蟎之出現。羅氏等(1975)在台北調查蟹蟎之出現密度自 1 月至 7 月有明顯下降之勢，自此可推側高溫對蟹蟎似有不利之影響。亦經全台之調查發現，中部以北地區蟹蟎為害較南部為烈，而專業管理之蜂場，蜂勢較旺，蟹蟎出現較少；而兼業蜂場蜂勢較弱，蟹蟎寄生猖獗。在台灣秋季氣候轉涼，蟹蟎活力減低，冬季則會深深的刺入蜜蜂腹部臘腺上方之節間部位。寒冷的冬季雌蟎死亡率低(不超過 10%)，只等蜂群至春季開始繁殖，蜂巢中卵圈擴大，蟹蟎會立刻隨之繁殖，其棲群隨蜂群增加而增加，春、秋季發生兩高峰，當雄蜂增多時較喜寄生雄蜂幼蟲及成蟲，當蜂群中雄蜂數減少時，寄生於工蜂幼蟲的比例會增高。蟹蟎在剛羽化的雄蜂體上數量最多，回巢的外勤蜂體上最少。據比較西洋蜂之各品系中，尚未發現有抗蟹蟎的品系。中國蜂(*Apis cerana*)的抗蟹蟎較西洋蜂(*Apis mellifera* L.)差，但中國蜂品系的爪哇蜂(*Apis cerana javana*)抗性較西洋蜂為高。寮國也發現有這種情形。Atwal & Dhaliwal (1969)認為印度當地的中國蜂印度品系對蟹蟎抗性也較高。

寄主範圍與分布：

蟹蟎寄生蜜蜂最早的記錄是發生於東南亞的中國蜂之野生蜂群。此後逐漸亦寄生於西洋蜂群，但由於西洋蜂的蜂勢較強，故受蟹蟎危害較輕。此後東南

亞經大面積的開發，破壞了中國蜂的自然分布帶，使蟹蟎在此地區寄生中國蜂並迅速蔓延，受害嚴重。日本及蘇俄的 Primorie 省的中國蜂即遭受此種噩運。近二十年蟹蟎已分布世界各國之養蜂場。

其分布已遍佈世界，如印尼、印度、新加坡、香港、菲律賓、中國、蘇俄、越南、泰國、台灣、南韓、日本、德國、英國、捷克、保加利亞、丹麥、羅馬尼亞、高加索、南非、阿根廷、巴西、巴拉圭、加拿大及美國。

為害狀及防治：

蟹蟎嚴重寄生之蜂群，常見許多足、翅變形之初羽化成蜂，因不能飛翔，體上多附著蟹蟎寄生，被健康的工蜂逐出巢房，在蜂箱出入口之附近地面掙扎爬行；被寄生之雄蜂性能力減低；蜂勢大減；工蜂體形縮小；蜂王壽命減短(圖86)。蜜蜂幼蟲在產生眼色素時若被 2-3 隻蟹蟎寄生，體重會減少 15-20%，並且肌肉核酸量及血液中蛋白質均減少。通常蟹蟎的吸食蜜蜂體液使蜜蜂每兩小時減輕體重 0.1-0.2%，且使蜜蜂飛翔能力減低。蟹蟎在蜜蜂羽化後第 1-10 天寄生，蜜蜂壽命會縮短一半。若在第 13-20 天寄生，壽命減短 1.4 倍。被蟹蟎寄生的蜜蜂，血液會增加協力作用，而加速老化的速度。蜜蜂被蟹蟎寄生後，常會扭動身體，企圖擺脫蟹蟎，扭動身體結果，使蜜蜂精疲力竭，虛脫而死。這種原因死亡的蜜蜂，可以在蜂箱外的地面看到。正在發育的蜂群，會因蟹蟎寄生而減弱蜂勢，特別在秋季，這種現象最為明顯。弱群易被其他強群攻擊，導致全群覆沒，或成蜂棄巢而去。蜜蜂幼蟲被蟹蟎寄生時會不安於室，扭動身體而掉落箱底。有時可見到工蜂或雄蜂幼蟲體上爬滿了蟹蟎。蜂王之幼蟲也會被寄生。被害嚴重的蜂群，冬季不易安靜下來，無法聚集成蜂團，由於蜜蜂的騷動，蜂群之巢溫昇高，使蜂王停止產卵，因此蜂群在冬季損失率可達最高點。

蟹蟎的防治不易，必須配合各種技術方法方可達到理想的防治成效：

⑴檢疫法規之執行：蜂群、蜂王、包裹蜂的運輸及蜂群分封、交易均須經檢疫處理。被蟹蟎寄生蜂場之 7 公里方圓之內視為受害區，100 公里半徑之內視為可能發生區，並設置檢疫站，寄生嚴重蜂群應予銷毀，輕微受害蜂群不得轉移，以防止其傳布。而海關檢疫應將蟹蟎列為重要工作之一。

⑵蜂群管理：秋季避免盜蜂侵襲。以記號標示每一蜂箱，避免流浪蜂發生；更新巢脾，減少病、蟎存在；失王蜂群被蟹蟎侵害應立即撲殺；被害蜂群應注意食物的供需；注意巢脾的抽調等。總之，蜂群的良好管理為預防蜜蜂病、蟎害發生的最佳方法。

⑶其他病害：發生蟹蟎為害的蜂群，如果再有其他病害發生，會加重其為害之嚴重性。因此須特別注意預防其他病害，如病毒病、細菌病及微粒子病等。

⑷熱處理：先將蜂群抖落在金屬製網籠中，以特殊方法加熱，並不斷轉動網籠，在溫度 41℃維持 5 分鐘，可得良好的殺蟎效果。此種物理方法的處理較化學藥劑的好處多，但實際應用上較不方便。

⑸生物特性的應用：利用蟹蟎喜歡雄蜂房的特性，製造特殊雄蜂巢礎(巢房較大)，誘使蜂群產生雄蜂幼蟲，待蟹蟎向雄蜂房聚集後，抽出毀之。此法可減少蟹蟎20-30%。此外，經常割除雄蜂巢房，同時將雄蜂幼蟲及蟹蟎清除。

⑹蜂具處理：使用二氧化硫(SO_2)每立方公尺 150 公克，或溴化甲烷(CH_3Br)每立方公尺 200 公克，燻蒸蜂箱及空巢脾，處理 24 小時對蟹蟎的防除有很大的效益。

⑺化學藥劑的使用：化學藥劑雖是最有效的方法，但使用藥劑時，須依蜂群的受害的程度決定用藥量，以免產生藥害。須注意箱底尚未死亡的蟹蟎之清除。陰雨藥物發散不易，有產生藥害之虞，故不宜用藥。以水溶性藥劑噴灑時，勿使藥液噴入巢房太多，以免傷及蜜蜂幼蟲。秋季停卵時用藥效果較佳。

(a)硫二苯胺(Phenothiazine)：製成片狀或紙卷的燻煙劑，使用時將藥與燃料放於噴煙器，燃燒後自蜂箱入口處噴入，並關閉箱門 15-20 分鐘，每次每箱用藥量為 1.5 公克。秋季使用時溫度不得低於 15℃。每次用藥須連續 3 天，每隔 7-8 天後再施用第二次。每月至少施藥 3 次。使用此藥須特別小心，不可吸入人體或進入眼睛。藥量過重或氣溫過低，會令蜂王死亡。如同時用萘粉撒於蜂箱底板上，或用浸過樟腦油的紙張鋪於箱底，可以增加硫二苯胺的使用效果。

(b)萘粉(Naphthalene)：純萘粉撒在紙片上，置於蜂箱底板巢或巢框頂桿上。每一巢脾不得超 0.5 公克。於五月至十月間使用。把成蜂抖落在一空箱內或

將蜂群移除蜂王後，以萘粉燃燒燻蒸可得更佳效果。在 25-37℃，使用 10^{-5}-10^{-8}/m^3 濃度可使蟹蟎自蜂體上掉落。每隔 10-12 天重覆使用一次，即可清除蟹蟎。它與硫二苯胺或硫粉混合使用時，混合比例是 8:2，混合藥粉放在紙片上，由蜂箱門口放入蜂箱底板，4-7 片巢脾的蜂群，使用 8-10 公克藥物。秋季每隔 3-4 天使用一次，重覆使用 5 次，可得良好防蟎效果。但此藥物使用後，氣味難聞，蜂蜜中會吸收其特殊臭味，影響商品價值。也會引起蜂群被其他強群攻擊；氣溫突然增高，會引起幼蟲及成蜂死亡。

(c)硫粉(Sulphur)：不含砷的純硫粉，撒在巢框頂桿上，每一巢使用 0.1 公克，可以預防蟹蟎發生。治療時使用 0.2 公克，每群用量不可超 3-5 公克，每月施用 2-3 次。流蜜期及越冬期之前 15-20 天停止施用。氣溫超過 34℃時施用，會增加蜜蜂的死亡率。冬季蜜蜂聚集成蜂團時、寒冷地區施用，會引起蜂群擾動及下痢。

(d)ZPK：以硫二苯胺安為主要成份製成粒狀，以鐵絲懸掛在蜂箱中燃燒，封閉箱門３０分鐘薰蒸。

(e)Varroazin：由硫二苯胺 1.0 公克加聚甲醛 0.05 公克混合而成之製品。為保加利亞製造之丸狀薰煙劑。

(f)Varroatin：蘇俄製造的一種混合藥水。具有 80%的殺蟎效果。

(g)Varrostan：Bayer 公司製品，在蜂巢中燃燒，每 0.8 公克可使用兩群。日本使用效果甚佳。

(h)Sineacar：羅馬尼亞製造之粉劑，撒佈於蜂群中，每群使用 40-50 公克。效果良好。1-2 年可完全除盡蟹蟎。

(i)漢蘇(Hyang-Su)：韓國使用的一種植物抽出液，效果良好。

據日本及蘇俄的學者研究指出，蟹蟎對於硫二苯胺已經產生抗性。故使用化學藥劑防治時必須每隔 2-3 年更換不同藥劑，以免蟹蟎對某種藥劑產生抗藥性。此外，必須不斷研發新的殺蟎藥劑，應為目前重要努力目標。

參考文獻

1.王慧芙 1980 中國始葉蟎屬記要包括四新種(蜱蟎目：葉蟎科)。昆蟲學報 23：216-223。
2.李文台、羅幹成 1989 草莓二點葉蟎綜合防治法之研究。中華昆蟲特刊 3：125-127。
3.李天翎、周延鑫 1977 稻細蟎的形態學研究。國立台灣師範大學生物研究所碩士論文 59 頁。
4.吳千紅 1990 朱砂葉蟎越冬的研究。生態學雜誌 9(6)：16-19。
5.吳千紅、吳士良 1988 朱砂葉蟎(*Tetranychus cinnabarinus*)(蜱蟎目：葉蟎科)春季發生探討。上海農業學報 4(3)：47-54。
6.吳千紅、鐘江、許雲敏 1988 溫度和光照對朱砂葉蟎實驗種群的綜合效應。生態學報 8 (1)：66-77。
7.吳子淦 1989 柑桔葉蟎之綜合防治。中華昆蟲特刊 3：139-143。
8.吳子淦，羅幹成 1987 柑桔葉蟎之抗葯性及其防治。中華農業研究 36(4)：421-428。
9.吳國家、羅幹成 1979 台灣蘋果之新害蟎－歐洲葉蟎。中華農業研究 28(2)：125-126。
10.何琦琛、陳文華 1992 茄園葉蟎種類調查及葉蟎、南黃薊馬、二點小綠葉蟬在茄園之季節消長。中華昆蟲 12：259-268。
11.何琦琛、羅幹成 1979 溫度對二點葉蟎*Tetranychus urticae*生活史及繁殖力之影響。中華農業研究 28(4):261-271。
12.何鎧光、安奎 1980 蜜蜂主要病蟲害彙報－ 1.蜜蜂蟹蟎。國立台灣大學植物病蟲害學刊第七期 1-14 頁。
13.何鎧光、徐爾烈、安奎 1980 蜜蜂蟹蟎之葯劑防治Ⅰ.本省蜜蜂用殺蟎劑之調查及五種殺蟎劑對蜜蜂之毒性。Phytopathologist & Entomologist, NTU. 78-83 頁。
14.胡家僉 1964 茶樹之蟎類害蟲。植保會刊 6(1)：1-10。
15.張艷璇、林堅貞 1987 福建農業蟎類名錄(1)。福建省農科院學報 5(1):51-59。
16.黃讚 1966 台灣產柑桔銹蜱之研究(1)。中華植保會刊 8(4)：391-400。
17.黃讚 1967 荔枝銹蜱之形態特徵及其為害消長觀察。中華植保會刊 9(3-4)：35-46。
18.黃讚、簡和順、黃金池 1966 荔枝銹蜱(*Eriophyes litchii*)防除試驗。中華植保會刊 8 (4)：401-405。
19.陳文華、何琦琛 1993 黃角小黑隱翅蟲(*Oligota flavicornis*)之生活史、捕食量及其在茄園之季節消長。中華昆蟲 13：1-8。
20.陳文華、劉玉章、何琦琛 1999 根蟎在台灣之發生與分布。中華昆蟲特刊 12：105-119。

21.曾義雄 1972 台灣產粉蟎科之分類研究(壁蝨目：隱氣門亞目)。經濟部商品檢驗局台南分局 32 頁。

22.曾義雄 1975 台灣溫帶果樹之新蟎害－橫紋葉蟎。台灣農業季刊 14(4)：50-53。

23.曾義雄 1975 台灣為害葉部之蟎類及其分布情形 I.葉蟎科之審訂及其世界屬之圖索表。經濟部商品檢驗局植物檢疫資料第十號 141 頁。

24.曾義雄 1977 台灣食葉性蟎之種類及其分佈情形研究 II.擬葉蟎科。經濟部商品檢驗局台南分局印 80 頁。

25.曾義雄 1978 台灣植食性蟎及捕食性蟎之種類及其重要性。「昆蟲生態與防治」研討會講稿集 217-254 頁。

26.趙若素 1971 茶樹桔黃銹蜱之生態觀察。中華植保會刊(13)：135-146。

27.趙若素、羅幹成 1974 偽二點紅蟎(*Tetranychus truncatus*)之生態觀察。中華農業研究 23(2)：126-135。

28.劉達修 1987 溫度對二點葉蟎發育之影響。台中區農業改良場研究彙報 14、15：71-78。

29.劉達修 1989 不同寄主植物對二點葉蟎生活期及繁殖力之影響。台中區農業改良場研究彙報 22：49-55。

30.劉達修、曾阿貴 1994 羅賓根蟎之生物特性及危害習性研究。植保會刊 36：177-187。

31.鄧國藩、王慧芙等 1989 中國蜱蟎概要。科學出版社 240 頁。

32.羅幹成 1978 台灣葉蟎類及其防治方法對其天敵之影響。「昆蟲生態與防治」研討會講稿集 203-215 頁。

33.羅幹成 1989 葉蟎之生態習性及防治策略。中華昆蟲特刊 3:79-91。

34.羅幹成 1999 蟎蜱類在農業上之重要性。中華昆蟲特刊 12：9-23。

35.羅幹成、何琦琛 1980 稻細蟎之研究。植保會刊 22：1-9。

36.羅幹成、吳子淦 1989 柑桔害蟲及蟎類綜合防治。農試所特刊第 27 號 179-187 頁。

37.羅幹成、陶家駒 1964 柑桔紅蜘蛛天敵調查及葯劑防治對其安全之檢討。中華農學會報 新 48:35-49.

38.羅幹成、趙若素 1975 台灣蜂蟎之生態觀察。中華農業研究 24(1,2)：50-56。

39.羅幹成、趙若素 1976 台灣紅蟎抗葯性之初步研究。中華昆蟲特刊 25(1)：23-36。

40.羅幹成、何琦琛、林國欽 1981 稻細蟎葯劑防治試驗。中華農業研究 30(3)：303-307。

41.羅幹成、何琦琛、曾信光 1984 草莓葉蟎之生態研究。中華農業研究 33(3)：337-344。

42.羅幹成、曾信光、何琦琛 1984 草莓葉蟎生物防治(Ⅰ)。中華農業研究 33(4)406-417。

43.羅幹成、簡錦忠、何琦琛 1984 水稻不稔症發生主因之探討(Ⅱ)。農試所特刊第 16 號 217-222 頁。

44.羅幹成、何琦琛、吳子淦、林香如 1986 溫帶梨樹葉蟎類棲群動態及綜合防治之研究(Ⅰ)。中華民國農學團體七十五年聯合年會特刊 98-111 頁。

45.內田正人 1980 ナシを加害する鳥取產ナミハダニとヵンザワハダニの休眠誘起條件と休眠雌出現時期並び越冬離脫時期。日本應用動物昆蟲學會誌 24(3)：175-183。

46.江原昭三、大久保憲秀 1992 日本國內における *Tenuipalpus pacificus* の存在。植物防疫 46(7)：245-248 別印。

47.後藤哲雄、江原昭三 1992 日本產 *Panonychus* 屬ハダニの研究の現狀。植物防疫 46 (9)：342-347。

48.Anderson, D. L., and J. W. H. Trueman 2000. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. Exp. Appl. Acarol., 24:165-189.

49.Bader, C. 1989. Milben Acari. Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum Basel. Nr.22.

50.Baker, E. W. 1945. Mites of the genus *Tenuipalpus* (Acarina: Tenuipalpidae). Proc. Entomol. Soc. Wash., 45(2)：33-38。

51.Baker, E. W. 1949. The genus *Brevipalpus* (Acarina: Pseudoleptidae). The Amer. Midland Nat., 42(2):350-402.

52.Baker, E. W. 1975. Spider mites (Tetranychidae: Acarina) from Southeast Asia and Japan. U. S. Dept. Agric. Coop. Econ. Ins. Rpt., 25(49-52):911-921.

53.Baker, E. W., and A. E, Pritchard. 1953. A review of the false spider mite genus *Tenuipalpus* Donnadieu (Acarina:Phytoptipalpidae). Ann. Ent. Soc. Amer. 46 (3) : 317 - 336.

54.Baker, E. W. and A. E. Pritchard. 1953. The family categories of Tetranychid mites, with a review of the new families Linotetranidae and Tuckerellidae. Ann. Entomol. Soc. Amer., 46(2):243-258.

55.Baker, E. W. and A. E. Pritchard 1956. False spider mites of the genus *Dolichotetranychus* (Acarina: Tenuipalpidae). Hilgardia 24(13):357-381.

56.Baker, E. W. and D. M. Tuttle. 1987. The false spider mites of Mexico (Tenuipalpidae:

Acari). U. S. D. A., Tech. Bull. No.1706, 237 pp.

57.Baker, E. W. and D. M. Tuttle. 1964. The false spider mites of Arizona (Acarina: Tenuipalpidae). Agric, Exp. Sta., Univ. Arizona. Tucson. Tech. Bull., 163:180pp.

58.Bedford, E. C. G. 1978. Citrus pests in the Republic of South Africa. Rep. South Africa, Dept. Agric. Tech. Serv., Science Bull., No.391:26-61.

59.Bondarenko, N. V. 1949. The spider mite as a pest of hothouse cultures in the conditions of the Leningrad area. (In Russian) Abstr. Doct. Diss. Min. Higher Educ. USSR., Leningrad Agr. Inst.

60.Boudreaux, H. B. 1958. The effect of relative humidity on egg laying, halching, and survival in various spider mites. J. Ins. Physiol. 2:65-72.

61.Boudreaux, H. B. 1963. Biological aspects of some phytophagous mites. Ann. Rev. Entomol., 8:137-154.

62.Boudreaux, H. B. and G. Dosse. 1963. Concerning the names of some common spider mites. Advances in Acarology 1:350-364.

63.Boudreaux, H. B. and G. Dosse. 1963. The usefulness of new taxonomic characters in females of the genus *Tetranychus* Dufour (Acari : Tetranychidae). Acarologia t, V, fasc. I:13-33.

64.Brandenburg, R. L. and G. G. Kennedy. 1981. Differences in dorsal integumentary lobe densities between *Tetranychus urticae* Koch and *T. cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina: Tetranychidae) from Northeastern North Carolina. Internat. J. Acarol., 7: 231-234.

65.Brandenburg, R. L. and G. G. Kennedy. 1981. Overwintering of the pathogen *Entomophthora floridana* and its host, the two-spotted spider mite. Jour. Econ. Ent. 74 (4):428-431.

66.Breukel, L. M., and A. Post 1959. The influence of manurial treatment on the population density of *Metatetranychus ulmi* (Koch) (Acari : Tetranychidae). Entomologia exp. appl. 2:38-47.

67.Brødsgaard, C. J., P. Kristianseu and H. Hansen. 1994. Efficacy of vegetable oils as " soft chemical" acaricides against *Varroa jacobsoni* (Acarina: Varroidae) infesting honey bees (*Apis mellifera*) (Hymenoptera: Apidae). Acarology Ⅸ Intern. Cong.

Acarol. 1-5.

68.Cannon, W. N., and W. A. Connell 1965. Populations of *Tetranychus atlanticus* McG. (Acarina:Tetranychidae) on soybean supplied with various levels of nitrogen, phosphorus, and potassium. Entomologia exp. appl. 8:153-161.

69.Cannon, W. N. and L. C. Terriere 1966. Egg production of the two-spotted spider mite on bean plants supplied nutrient solutions containing various concentrations of iron, manganese, zinc, and cobalt. Jour. Econ. Ent. 59:89-93.

70.Chaboussou, F. 1960. Sur deux cas de pullulations de tétranyques en corrélation avec les taux d´azote et de potassiun dans les feuilles. Influeuce de certains traitements insecticides. Revue Zool. agric. appl.59:85-98.

71.Chaboussou, F. 1963. Les multiplications de I´araignée ronge (*Panonychus ulmi* Koch) sur vigne à la suite des traitements insecticides contre vers de la grappe. Rosultats d´une enguête conduite en 1961 dans le Médoc, le Sauternais I´Entre-deux Mers et la Charente-Maritime. Revue Zool. agric. appl. 62:80-91.

72.Chaboussou, F. 1966. Die Vermehrung der Milben als Folge der Verwendung von Pflanzenschutz mitteln und die biochemische Veränderungen, die diese auf die Pflanze ansüben. Z. angew. Zool. 53:257-276.

73.Chaboussou, F. 1967. Les déséquilibres consécutifs aux traitements pesticides des vergers et la vigne. Revue Zool. agri. appl. 66:136-152.

74.Chandler, D., G. Davidson, J. K. Pell, B. V. Ball, K. Shaw and K. D. Sunderland. 2000. Fungal biocontrol of Acari. Biocontrol Science and Technoloyg 10:357-384.

75.Chen, J. S. and K. C. Lo, 1989. Susceptibitity of two bulb mites, *Rhizoglyphus robini* and *R. setosus* (Acarina: Acaridae), to some acaricides and insecticides. Exp. Appl. Acarology, 6:55-66.

76.Collyer, E. 1973. New species of the genus *Tenuipalpus* (Acari:Tenuipalpidae) from New Zealand, with a key to the world fauna. New Zealand. J. Science 16:915-955.

77.Cranham, J. E. 1982. Resistance to organophosphates, and the genetic background, in fruit tree red spider mite, *Panonychus ulmi*, from English apple orchards. Ann. appl. Biol. 100:11-23.

78.Croft, B. A., and D. L. McGroarty. 1973. A model study of acaricide resistance, spider

mite outbreaks, and biological control patterns in Michigan apple orchards. Environ. Entomol. 2(4):633-638.

79.Das, G. M. 1959. Bionomics of the tea red spider mite, *Oligonychus coffeae* (Nietner). Bull. Entomol. 50(2):265-274.

80.Das, G. M., and N. Sengupta. 1958. Observations on the pink mite, *Acaphylla theae* (Watt.) Keifer, of tea in North East India. J. Zool. Soc. India. 10(1):39-48.

81.DeAngelis, J., R. E. Berry and G. W. Krantz. 1983. Photosynthesis, leaf conductance, and leaf chlorophyll content in spider mites (Acari: Tetranychidae), injured peppermint leaves. Environ. Entomol., 12(2):345-348.

82.Delfinado, M. D., and E. W. Baker. 1974. Varroidae, a new family of mites on honeybees (Mesostigmata: Acarina). J. Wash. Acad. Sci., 64(1):4-10.

83.Dillon, L. S. 1958. Reproductive isolation among certain spider mites of the *Tetranychus telarius* Complex, with preliminary systematic notes. Ann. Ent. Soc. Amer. 51:440-448.

84.Dosse, G. 1954. *Tenuipalpus orchidarum* Parfitt num auch in duetschen Gewachschausern. Zeitcshr. Z. Angew. Entomol. 36(3):304.

85.Dosse, G. 1964. Studies on the *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval-complex in citrus plantation in Lebanon (Acarina:Tetranychidae). Sonderdruck aus Z. ang. Entomologie Bd. 53, 4, S. 455-461.

86.Dosse, G. 1968. Beitrage zum Diapause-Problem von *Tetranychus urticae* Koch und *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval-Komplex im Libanon (Acarina:Tetranychidae). Pflanzenschutz-Berichte XXXIV., Heft 9/10, Seite 129-138。

87.Dosse, G. and K. Nuber. 1963. Kreuzungsveesuche zur Klärung der Artenfrage im *Tetranychus urticae-telarius*-Komplex (Acarina: Tetranychidae). Pflanzenschutz-Berichte. 29(9/10):143-159.

88.Ehara, S. 1966. The tetranychoid mites of Okinawa island (Acarina: Prostigmata). J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Series Ⅵ, Zool., 16(1):1-22.

89.Ehara, S. 1968. On two mites of economic importance in Japan. (Arachnida: Acarina). Appl. Ent. Zool., 3(3):124:129.

90.Ehara, S.. 1969. The tetranychoid mites of Taiwan (Acarina: Prostigmata). J. Fac.

Educ., Tottori Univ. Nat. Sci., 20(2):79-103.

91. Ehara, S. 1973. Three species of the genus *Schizotetranychus* (Acarina, Tetranychidae). Annot. Zool. Jap. 46(4):224-232.

92. Ehara, S. 1975. A guide to the tetranychid mites of agricultural importance in Japan. JIBP Synthesis, Tokyo 7:15-23.

93. Ehara, S. 1999. Revision of the spider mite family Tetranychidae of Japan. (Acari: Prostigmata). Species Diversity, 4:63-141.

94. Ehara, S. and M. Masaki. 1989. Notes on two Japanese species of *Tetranychus* (Acarina: Tetranychidae). Acta Arachnol., 38(2):49-54.

95. Ehara, S. and T. Wongsiri. 1975. The spider mites of Thailand (Acarina: Tetranychidae). Mushi, 48(13):149-185.

96. Ewing, H. E. 1939. A revision of the mites of the subfamily Tarsoneminae of North America, the West Indies and the the Hawaiian Islands. United States Dept. Agric., Washington D. C. 64pp.

97. Fleschner, C. A. 1952. host-plant resistance as a factor influencing population density of citrus red mites on orchard trees. Jour. Econ. Ent., 45(4):687-695.

98. Fritzsche, R. 1957. Abhängigkeit der spinnmilben ver mehrung von dem Ernähungszustand der Wirtspflanzen. TagBer. dt. Akad. Landw Wiss. Berl. 17:55-63.

99. Fritzsche, R. 1961. Die Wirt-Parasit Beziehungen zwischen verschiedenen Gemüsepflanzen und *Tetranychus urticae* Koch ung ihre epidemiologische Bedeutung. Mitt. biod. BundAnst. Ld-u. Forstw. 104-138-143.

100. Fritzsche, R. 1962. Einfluss der Kulturmassnahmen auf die Entwicklung von Spinnmilben gradationen. Meded. LandbHoogesch. OpzoekStns Gent. 36: 1088-1097.

101. Garrett, L. E., and F. H. Haramoto. 1967. A catalog of Hawaiian Acarina. Proc. Haw. Entomol. Soc., 19(3):381-414.

102. Goff, M. L. 1987. A catalog of Acari of the Hawaiian Islands. College of tropical agriculture and human resources. Univ. Hawaii., Res. Ext. Series 075, 52pp.

103. Gould, F. 1978. Resistance of cucumber varieties to *Tetranychus urticae*: Genetic and environmental determinants, Jour. Econ. Ent. 71(4):680-683.

104.Hall, F. R. and D. C. Ferree. 1975. Influence of two-spotted spider mite populations on photosynthesis of apple leaves. Jour. Econ. Ent., 68(4):517-520.

105.Hara, A, 1980. On an exoparasitic mites of honeybee, *Varroa jacobaoni* Oudemans. Honeybee Sci., 1(1):17-20. Fac. Agr., Tamagawa Univ. Machida-Shi, Tokyo, 194 Japan.

106.Haramoto, F. H. 1969. Biology and control of *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acarina: Tenuipalpidae). Univ. Hawaii, College of Tropical Agric., Hawaii Agric. Exp. Sta., Tech. Bull., 68:63pp.

107. Harbo, J. R. and J. W. Harris 2001. Resistance to *Varroa destructor* (Mesostigmata : Varroidae) when mite-resistant queen honeybees (Hymenoptera : Apidae) were free-mated with unselected drones. Jour. Econ. Ent., 94(6):1319-1323.

108.Harries, F. H. 1966. Reproduction and mortality of the two-spotted spider mite on fruit seedlings treated with chemicals. Jour. Econ. Ent. 59:501-506.

109.Helle, W. 1968. Genetic variability of photoperiodic response in an arrhenotokous mite (*Tetranychus urticae*). Ent. exp. & appl. 11:101-113.

110.Henderson, C. F., and Jour. K. Holloway. 1942. Influence of leaf age and feeding injury on the citrus red mite. Jour. Econ. Ent. 35(5):681-686.

111.Henneberry, T. J. 1963. Effect of host plant condition and fertilization on two-spotted spider mite fecundity. Jour. Econ. Ent. 56:503-505.

112.Ho, K. K., and J. K. An. 1980. Effects on gubital and its application methods on honeybee mite (*Varroa jacobsoni* Oudemans) in Taiwan. Honeybee Science 1(4): 155-156.

113.Hu, C. C., and L. C. Wang. 1965. A study of the annual life cycle of the tea red spider mite, *Oligonychus coffeae* (Nietner). J. Agr. Asso. China. 50:1-14.

114.Huffaker, C. B., M. van de Vrie, and J. A. McMurtry. 1970. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: A review Ⅱ. Tetranychid populations and their possible control by predators: An evalution. Hilgardia 40(11):391-458.

115.Hussey, N. W., and W. J. Parr. 1963. The effect of glasshouse red spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) on the yield of cucumbers. J. Hort. Sci. 38:255-263.

116.Ignatowicz, S. 1987. Diapause incidence in crosses of a homodynomic strain of the

two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae), with diapausing and non-diapausing strains. Bull. Entomol. Pologne Tom 57:514-551.

117.Jeppson, L. R., H. H. Keifer and E. W. Baker. 1975. Mites injurious to economic plants. Univ. of California Press, 614pp.

118.Jong, D. D., D. M. Caron, H. Shimanki, and I. B. Smith Jr. 1981. Resolution of the *Varroa jacobsoni* problem in Maryland. Entomol. Soc. Amer. 27(4):267-270.

119.Keifer, H. H. 1943. Eriophyid studies XIII. State Calif., Dept. Agric., Bulletin. 32(2): 212-222.

120.Keifer, H. H., E. W. Baker, T. Kono, M. Delfinado and W. E. Styer. 1982. An Illustrated guide to plant abnormalities caused by Eriophyid mites in North America. USDA. Agric. Res. Serv., Agric. Handbook No. 573, 178pp.

121.Kono, T. and C. S. Papp. 1977. Handbook of agricultural pests : Aphids, thrips, mites, snails and slugs. State of Calif., Dept. Food & Agric., Div. Plant Ind., Lab. Serv.-Entomology. pp.137-180.

122.Kuenen, D. J. 1946. Het winterei van het fruitspint (*Metatetranychus ulmi* Koch) en zijn bestrijding. Tijdschr. PlZiekt. 52:69-82.

123.Kuenen, D. J. and A. post. 1958. Influence of treatments on predators and other limiting factors of *Metatetranychus ulmi* (Koch). Proc. 10th Intern. Congr. Ent., Montreal(1956) 4:611-615.

124.LeRoux, E. J. 1954. Effects of various levels of nitrogen, phosphorus and potassium in nutrient on the fecundity of two-spotted spider mite. Can. Jour. Agr. Sci. 34: 145-151.

125.LeRoux, E. J. 1959. Effects of various levels of calcium, magnesium and sulfur in nutrient solutions on fecundity of the two-spotted spider mite, *Tetranychus talarius* L. reared on cucumber. Can. Jour. Sci. 39:92-97.

126.Lienk, S. E., and P. J. Chapman. 1967. Controlling the european red mite with pre-bloom sprays. Annual Meeting, New York State Hort. Soc. 167-171.

127.Lienk, S. E., P. J. Chapman, and O. F. Curtis, Jr. 1956. Responses of apple trees to mite infestations:II. Jour. Econ. Ent. 49(3):350-353.

128.Lo, P. K. C. 1966. Tetranychoid mites infesting tea in Taiwan, Bull. Sun Yat-sen Cult.

Found. No. 1:275-285.

129.Lo. P. K. C. 1968. Tetranychoid mites infesting fruit plants in Taiwan. Bull. Sun Yat-Sen Cult. Found. No. 2:97-136.

130.Lo, P. K. C. 1969. Tetranychoid mites infesting special crops in Taiwan. Bull. Sun Yat-sen Cult. Found. No. 4:43-82.

131.Lo, P. K. C. and C. C. Ho. 1989. The spider mite family Tetranychidae in Taiwan I. The genus *Oligonychus*. J. Taiwan Museum 42(2):59-76.

132.Lo, P. K. C. and C. C. Ho. 1989. A new species of spider mite from Taiwan. (Acarina: Tetranychidae). J. Taiwan Museum 42(2):55-58.

133.Lo, P. K. C. and D. N. T. Hsia. 1968. Tenuipalpid and Tetranychid mites infesting citrus in Taiwan and life history study of citrus green mite, *Schizotetranychus baltazarae* Rimando. Bull. Sun Yat-sen Cult. Found. No. 1:253-274.

134.Lo, K. C., W. T., Lee, T. K. Wu and C. C. Ho. 1990. Use of predators to control spider mites (Acarina : Tetranychidae) in the Republic of China on Taiwan. FFTC Book series No. 40:166-178.

135.Manson, D. C. M. 1967. Mites of the families Tenuipalpidae and Tetranychidae intercepted entering New Zealand from overseas. New Zealand Jour. Sci. 10(3): 664-674.

136.Manson, D. C. M. 1967. The spider mite family Tetranychidae in New Zealand II - The genus *Tetranychus*. Acarologia, t. IX. fasc, 3, 581-597.

137.McCoy, C. W. 1977. Horticultural practices affecting phytophagous mite populations on citrus. Proc. Int. Soc. citriculture 2:459-462.

138.McCoy C. W. 1981. Pest control by the fungus *Hirsutella thompsonii* in microbial control of pests and plant diseases, 1970-1980.(Burges, H. D. Ed.) Academic Press London, UK pp. 499-512.

139.McCoy, C. W., R. F. Brooks, J. C. Allen, A. G. Selhime, and W. F. Wardowski 1976. Effect of reduced pest control programs on yield and quality of 'Valencia' orange. Proc. Fla. State Hort. Soc. 89:74-77.

140.McMurtry, J. A., C. B. Huffaker and M. van de Vrie 1970. Ecology of Tetranychid mites and their natural enemies: A review I. Tetranychid enemies: Their biological

characters and the impact of spray practices. Hilgardia 40(11):331-390.

141.Meyer, M. K. P. 1966. Acari associated with cotton in Southern Africa, reference to other plants, Garcia de Orta, Revista da Junta de Investigacöes do Ultramar. 13(2): 33pp.

142.Meyer, M. K. P. 1970. South African Acari II Check-List of mites in our Parks (Part 1). Koedoe (13:)29-35.

143.Meyer, M. K. P. 1981. Mite pests of crops in Southern Africa. Plant Prot. Res. Inst., Private Bag X134, Pretoria ooo1. Sci. Bull. No. 397, 92pp.

144.Meyer, M. K. P. 1987. African Tetranychidae (Acari: Prostigmata).- with reference to the world genera. Repub. South Africa, Dept. Agric. and Water Supply Entomol. Memoir No. 69, 175pp.

145.Mitchell, R. 1973. Growth and population dynamics of a spider mite (*Tetranychus urticae*) (Acarina: Tetranychidae). Ecology 54(6):1349-1355.

146.Morimoto, N., and A. Takafuji, 1983. Comparison of diapause attributes and host preference among three populations of the citrus red mite, *Panonychus citri* (McGregor) occurring in the Southern part of Okayama prefecture, Japan. Jap. J. appl. Ent. Zool. 27:224-228.

147.Morris, O. H. 1961. The development of the clover mite, *Bryobia praetiosa* (Koch) in relation to the nitrogen, phosphorus, and potassium nutrient of its host plant. Ann. Ent. Soc. Amer. 54:551-556.

148.Mothes, U. and K. A. Seitz 1982. Fine structural alteration of bean plant leaves by feeding injury of *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae). Acarologia. T. 33 fasc. 2. 149-157.

149.Nomura, K. 1973. Review of acaricide resistance on red spider mites in Japan. Rev. Plant. Protec. Res. 6:44-58.

150.Nunes, M. V., and A. Veerman, 1982. External coincidence and photoperiodic time measurement in the spider mite, *Tetranychus urticae*. J. Insect physiol. 28(2): 143-154.

151.Oatman, E. R. 1959. European red mite control and population studies on apple in Wisconsin. Jour. Econ. Ent. 52(5):871-877.

152.Oatman, E. R., J. A. Wyman, H. W. Browning and V. Voth. 1981. Effects of releases and varying infestation levels of the two-spotted spider mite on strawberry yield in Southern California. Jour. Econ. Ent. 74(1):112-115.

153.Osakabe, M. 1963. A note on the effect of the fertilizers on the population density of the tea red spider mite, *Tetranychus kanzawai* Kishida, on the tea plant. (In Japanese). Study of tea 28:11-14.

154.Osakabe, M. 1967. Biological studies on the tea red spider mite, *Tetranychus kanzawai* Kishida, in tea plantation. Bull. Tea Res. Sta. Min. Agr. For. 4:35-156.

155.Plaut, H. N. 1962. The common red spider mite, *Tetranychus cinnabarinus* Boid. on cotton in Israel. The Hebrew Univ. Jerusalem. Israel Ministry Agric., Division of Publications Report No.373.

156.Plaut, H. N. 1964. An evalvation of the damage caused by *Tetranychus cinnabarinus* Boisd. to cotton in the Beit Shean Valley (1961 Trials). Nat. & Univ. Inst. Agric., Volcani Inst. Agric. Res., Dept. Plant Prot. Division of Entomology, Div. Publ., Prelim Rep. No.467.

157.Plaut, H. N. and M. Feldmann 1966. Observations on populations of *Tetranychus cinnabarinus* Boisd. and *T. urticae* Koch and their predators on apple trees in an experimental orchard sprayed with different insecticides. Nat. & Univ. Inst. Agric., Volcani Inst. Agric. Res., Dept Plant Prot., Division of Entomology, Div. Sci. Publ., Prelim. Rep. No.540.

158.Post, A. 1961. The influence of cultural practices on the development of phytophagous mites. Meded. LendbHoogesch OpzoekStns Gent 26:1098-1103.

159.Post, A. 1962. Effect of cultural measures on the population density of the fruit tree red spider mite, *Metatetranychus ulmi* Koch, (Acari, Tetranychidae). Diss. Univ. Leiden, 110pp.

160.Pritchard, A. E., and E. W. Baker, 1952. A guide to the spider mites of deciduous fruit trees. Hilgardia 21(9):253-287.

161.Pritchard,. A. E. and E. W. Baker. 1955. A revision of the spider mite family Tetranychidae. Pacific Coast Entomol. Soc., San Francisco, Memoirs series Vol. 2, 472pp.

162.Putman, W. L. 1964. Fecundity and rate of development of the european red mite, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acarina : Tetranychidae), on leaves from an abandoned peach orchard. Can. Jour. Zool. 42:719-723.

163.Regev, S. and W. W. Cone. 1980. The monoterpene citronellel, as a male sex attractant of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae). Environ. Entomol. 9:50-52.

164.Rimando, L. C. 1962. The Tetranychoid mites of the Philippines. Dept. Agric. Inform. & Commun., Technical Bull. 11:52pp.

165.Rodriguez, J. G. 1951. Mineral nutrition of the two-spotted spider mite, *Tetranychus bimaculatus* Harvey. Ann. Ent. Soc. Amer. 44:511-526.

166.Rodriguez, J. G. 1958. The comparative NPK nutrition of *Panonychus ulmi* (Koch) and *Tetranychus telarius* (L.) on apple trees. Jour. Econ. Ent. 51(3):369-373.

167.Rodriguez, J. G., H. H. Chen, and W. T. Smith, Jr. 1957. Effects of soil insecticides on beans, soybeans, and cotton and resulting effect on mite nutrition. Jour. Econ. Ent. 50:587-593.

168.Rodriguez, J. G., and R. B. Neiswander 1949. The effect of soluble salts and cultural practices on mite populations on hot house tomatoes. Jour. Econ. Ent. 42:56-59.

169.Saba, F. 1975. Comparative studies of species forming two Tetranychid complexes in Morocco. Ann. Ent. Soc. Amer. 68(5):797-800.

170.Saba, F. 1975. An analysis of the Tetranychid complexes in the Mediterranean area. Z. ang. Ent. 79:384-389.

171.Sakai, T., K. Takeuchi and A. Hara. 1979. Studies on the life history of a honeybee mite, *Varroa jacobsoni* Oudemans, in laboratory rearing. Bull. Fac. Agric., Tamagawa Univ., No.19:95-103(In Japanese).

172.Sances, F. V., J. A. Wyman, and I. P. Ting. 1979. Physiological responses to spider mite infestation on strawberries. Environ. Entomol. 8(4):711-714.

173.Sances, F. V., N. C. Toscano, L. F. LaPre, E. R. Oatman, and M. W. Johnson. 1982. Spider mites can reduce strawberry yields. Calif. Agric., Jan-Feb. 1982:15-16.

174.Sances, F. V., J. A. Wyman, I. P. Ting, R. A. Van Steenwyk, and E. R. Oatman. 1981. Spider mite interactions with photosynthesis, transpiration and productivity of

strawberry. Environ. Entomol. 10(4):442-448.

175.Shinkaji, N. 1956, On the seasonal variation of citrus red mite, *Metatetranychus citri* McGregor (Preliminary report). Nat. Tôkai-kinki Agric. Exp. Sta., Horticult. Div. Bull. 3:95-107.

176.Singh, R. N. 1994. Mite menace on vegetable crops in India. Shashpa 1(2):59-74.

177.Slykhuis, J. T. 1962. Mite transmission of plant viruses. Academic Press. New York and London. pp.41-61.

178.Smiley, R. L. and U. Gerson 1995. A review of the Tenuipalpidae (Acari : Prostigmata) of Australia with descriptions of two new genera and four new species. Intern. J. Acarol., 21(1):33-45.

179.Smith, F. F., and E. W. Baker. 1968. Names of the two-spotted spider mite and the carmine spider mite to be redesignated. U. S. Dept. Agr. Coop. Econ. Ins. Rept. 18 (47):1080.

180.Storms, J. J. H. 1967. Nieuwe wegen in de spintbestrijding. Fruitteelt 57:862-863.

181.Storms, J. J. H. 1969. Observations on the relationship between mineral nutrition of apple rootstocks in gravel culture and the reproduction of *Tetranychus urticae* (Acarina : Tetranychidae). Entomologia exp. appl. 12:297-311.

182.Strange, J. P., and W. S. Sheppard. 2001. Optimum timing of miticide applications for control of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) in Washington State, USA. Jour. Econ. Ent. 94(6):1324-1331.

183.Takafuji, A. and H. Fujimoto. 1986. Winter survival of the non-diapausing population of the citrus red mite, *Panonychus citri* (McGregor), (Acarina: Tetranychidae), on pear and citrus. Appl. Ent. Zool. 21(3):467-473.

184.Tanigoshi, L. K. and R. W. Browne. 1981. Coupling the cytological aspects of spider mite feeding on economic injury levels on apple. Protection Ecology. 3:29-40.

185.Tseng, Y. H. 1982. A catalogue and bibliography of Acari of Taiwan. (Arachnida: Acarina). Bureau of commodity Inspection and Quarantine. Ministry of Economic Affairs. 163pp.

186.Tseng, Y. H. 1990. A monograph of the mite family Tetranychidae (Acarina: Trombidiformes) from Taiwan. Taiwan Mus. Spec. Publ. Series No. 9. 224pp.

187.Tseng, Y. H. and P. K. C. Lo. 1980. Tarsonemid mites (Acarina: Prostigmata) from Taiwan. Plant Prot. Bull. (Taiwan, Roc.). 22:113-140.

188. Tuttle, D. M. and E. W. Baker. 1964. The spider mites of Arizona (Acarina: Tetranychidae). Agric. Exp. Sta. Univ. Arizona, Yuma Branch Sta., Technical Bull. 154, 41pp.

189.Uchida, M. 1980. Appearance time of diapausing females and termination of diapause in the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch and the Kanzawa spider mite, *Tetanychus kanzawai* Kishida on pear tree in Tottori District (Acarina: Tetranychidae). Jap. J. appl. Ent. Zool. 24:175-183.

190.Veerman, A. 1977. Aspects of the induction of diapause in a laboratory strain of the mite, *Tetranychus urticae*. Insect Physiol. 23:703-711.

191.Vrie, M. van de, J. A. McMurtry, and C. B. Huffaker 1972. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: A review Ⅲ. Biology ecology and pest status and host-plant relations of tetranychids. Hilgardia 41(13):343-432.

192.Watson, T. F. 1964. Influence of host plant condition on population increase of *Tetranychus telarius* (Linnaeus) (Acarina : Tetranychidae). Hilgardia 35(11):273-322.

193.Wrensch, D. L. and S. S. Y. Young. 1975. Effects of guality of resource and fertilization status on some fitness traits in the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. Oecologia (Berl.) 18:259-267.

194.Wrensch, D. L. and S. S. Y. Young. 1978. Effects of density and host quality on rate of development, survivorship, and sex ratio in the carmine spider mite. Environ. Entomol. 7:499-501.

索引(INDEX)

中文索引

一劃

乙基巴拉松 157.161

二劃

七葉連 68.69
九層塔 130
二點葉蟎 2.3.4.5.6.28.30.37.38.39.46.51.52.55.56.57.59.61.90.91.93.96.97.98.99.100.102.103.105.117
人工飼料微膠囊 50

三劃

三亞蟎乳劑 102
上毛 9.13.163
上唇 8
上脛節棘 163
千里光屬 92
千粒重 157
叉毛 20
叉毛細蟎 58.59
口下毛 15
口下板 8.17.166
口下板毛 17.166
口孔 17
口針 12.14.17.24.28
口針鞘 17
口腔分泌物 31
土當歸 120
土壤真菌病害 7
大西洋葉蟎 3.4
大克蟎 157.161
大利農 28.157
大赤蟎科 46
大赤蟎屬 46
大戟屬植物 71
大體 13
小爪蟎屬 23
小氣候 31
小旋花 92
小麥段條病 142
小麥捲曲節蟎 26
小麥條斑嵌紋病 26.27.142
小麥斑嵌紋病 27
小麥斑點花葉病 142
小黑瓢蟲 48.49.76
小黑瓢蟲屬 47.48
小黑隱翅蟲 49.76
小黑隱翅蟲屬 49
山茶花 88
山梅花 92
山棕 68
山楂葉蟎 115.117

四劃

不活性殘留物 6
不溶性含氮化合物 3
中氣門亞目 20
中側毛 19.119
中國蜂 169.170
中腹毛 19.119.123.124.134
內肩毛 9.163
內胛毛 9.163

內脊 166
內膝節棘 163
內骶毛 9.15.72.77.80.90.162
六點葉蟎 25.30.46.50.52
六點薊馬 52
分頸溝 8.9
天竺牡丹 151
太平洋偽葉蟎 131.132
太平洋葉蟎 25
孔雀葉蟎 19.24.25.54
孔雀葉蟎科 7.18
木質化 26
毛序 15.96.123.166.168
毛細孢子 38.39
毛窩 13
毛氈蟎 22
毛癭 146
水溶性碳水化合物 4
水稻細蟎 58
爪哇蜂 169
爪間突 11.12.13.14.16.18.80.90.95.111.113.114.115
爪間突爪 16.85

五劃

主體縫 10
冬雌 22.28
出蟄 116
凸植羽節蟎 28.29
加州偽葉蟎 54.59.60
加保扶 146
半田間條件 2
半翅目昆蟲 51
可溶性鹽類 2
可濕性硫黃粉 133
右側毛 163
台東龍眼 89
外生殖器 13.14.22.84.85.88.105.106.139.141.142.146.153
外生殖器陰莖 7.19
外肩毛 9.162
外胛毛 9.162
外頂毛 9.162
外膝節棘 163
外骶毛 9.15.72.77.80
幼偽葉蟎屬 24
幼體生殖 19
末體 8.9.15.17.18.123.124.135.153.155
末體腹中毛 15
正常芽癭 22
永久系統性的毒素 26
汁液感染 27
瓦蟎科 7.20
甘蔗細蟎 158
生殖孔 8.9.14.23.154.163.164
生殖毛 9.13.14.16.18.19.119.123.134.139.141.142.143
生殖乳突 10
生殖板 9.18.19.119.123.133.154
生殖蓋 14.15.16.22.80.85.141.143.159
生殖褶 8.9
皮刺蟎科 20
皮紋葉突 84.90.105.106
皮爾斯氏葉蟎 55.113.114
石灰硫黃 133
石灰硫礦合劑 144

六劃

交尾孔 16
休眠芽球 23
休眠孢子 38
休眠期 21.81.89.97
光合作用 84.86.99.100.137
光感器 14
全爪蟎屬 23
印度食蟎薊馬 52
印度椰子偽葉蟎 136
印度雷偽葉蟎 55
同物異名 84.121.127.152.158.162.166
同翅目 37
合成除蟲菊 6.102
合賽多可濕性粉劑 101
地衣 6
地蟎屬 46
多刺畸節蟎 27.29
多食細蟎 21.25.35.39.57.148.151
安平草蛉 76
安殺番 161
有性生殖 21
有機氮 6
有機磷 6.105.131
次卵巢膜 155
竹筍及貯藏穀物 162
羽狀爪 13.139.141.142.145
肉食蟎科 46.47
肉瘤 136
西方癭蚊 52.76
西印度蔗細蟎 59
西洋蜂 169

七劃

串癭 22
佛州偽葉蟎 133
克氏器 154
克芬蟎水懸劑 101
卵後期 155
卵胎生 22.169
卵圓偽葉蟎 55.56.57.59.60.127.128.129
吸血寄生 7
吸蟎科 46
尾毛 13.54.141
尾足蟎總科 20
尾體 13
尾體毛 13
尾蟎總科 20
抗藥性 6.77.84
杏樹癭蟎 26
汰芬隆可濕性粉劑 101
系統性殺蟎劑 136
肛孔 9.154.155.163.164
肛毛 9.16.18.96.123.133.134.163.164
肛吸盤 9.163
肛板 18.123.150.167.168
肛後毛 9.16.163
肛側毛 16.167
赤素馨 71
赤葉蟎 6.36.46.54.56.57.59.61.90.91.92.93
赤腐病菌 161
足內板 167.168
足外板 167
足後板 167
辛哈葉蟎 29

八劃

亞速蟎 157
亞跗節 12
依殺蟎水懸劑 101
依賴得 161
兩性生殖 23.82
刷狀爪間突 14
受精囊 14
受精囊孔 14
受精囊管 14
固定液 7
始葉蟎屬 23.174
孤雌生殖 23.82.112.169
定趾 8.20.166.168
拇爪複合體 16
東方褐葉蟎 54.55.58.69.71
果苔蟎 46
果葉刺節蟎 29
法拉斯捕植蟎 102.103.104
玫瑰簇狀病毒 29
盲椿科 51
股節 9.11.12.13.17.18
肩毛 9.15.18.72.80.122.131.134.135.136
芭蕉 114
芽蟎 22.29
花椿科 51
芬布克蟎 161
芬佈賜可濕性粉劑 101
芬殺蟎水懸劑 101
芬普寧乳劑 102
芬普蟎水懸劑 101
芥毛 9
表皮內突 8.11.14.164
長毛根蟎 60
長尾捕植蟎 76
長足虻科 53
長枝竹節蟎 60
長鞭狀毛 12.118
長鬚蟎科 46
阿巴汀乳劑 102
阿拉寧可濕性粉劑 102
青苔 64.148
非經濟植物 119

九劃

前半體 10.11.15
前肛毛 9
前足體 8.9.10.11.12.14.15.16.17.18.72.80.84.115.118.122.123.124.131.132.134.162
前足體板 8.12
前足體背毛 15.18.134
前足體腹中毛 18
前突起 166
前若蟎 21.23.39.40.71.73.74.78.79.81.106.129.164
前氣門亞目 10.12.14.31.34.39
前側毛 9.163
前基節 13.146
前脛毛 13
南方小黑花椿象 51
南方豆嵌紋病毒 28
後半體 8.9.11.12.13.14.15.16.18.72.84.90.111.113.115.118.163
後半體背側毛 15.18
後足體 8.15.17.18.122.123.124.134

後足體前腹中毛 18
後足體後腹中毛 18
後若蟎 21.23.39.71.73.74.78.79.81.83.106.128.129.164
後側毛 9
後基節 13
後脛毛 13
後跗節 168
後體背毛 18
柑桔芽蟎 25.55
柑桔紅葉蟎 72.74.75.76.77.79.80.83
柑桔綠葉蟎 54.77
柑桔銹蟎 30.34.35.36.50.55.142.143.144
毒素 25.26.130.131
毒素病 7.25
氟芬隆水份散劑乳劑 101
洋蔥種球 162
玻片標本 7.80
紅斑食蟎薊馬 52
耐藥性 6
背中毛 15.18.90.122.128.134.135.136.153.154.163
背毛 9.12.15.18.72.115.131.133.134.136.139.140.142.145.153.154.162.163.164
背片 13.139.142
背右側毛 163
背左側毛 163
背板 11.12.20.154.162.166.167.168
背紋節蟎 29
背感器 16.72.80.88.90.111.113.114.115
背端毛 163
背瘤 12.139.140.142.145
胛毛 9
胎生 169
致病性 35
苜蓿苔蟎 58.61
苔蘚 6
苔蟎 3.46.48.52
苔蟎屬 15.23.48
飛蝨 152.155
食蚜虻科 53

十劃

原雌 22
唐菖蒲球莖腐敗病 30
埃及斑蚊 36
捕食性蟎類 39.46.53
捕植蟎 39.40.41.46.76.98.102.103.104.105.110.111
根蟎或球莖蟎 21
根蟎類 30.161.165
桔葉麗癭蟎 26
栽培介質 4
栽培制度 2
桃蚜 28
桃嵌紋病 27
桃植羽節蟎 27
氣門 11.14.20.167.168
氣門板 168
氣門溝 15.20.72.77.80.84.111.113.115
氣管 11.14
氨基甲酸鹽 6
氨基酸 6
病毒 26.27.28.30.31
病毒的保存庫 27
病毒病 26.27.28.29.30.57.138.142.171

病毒嵌紋病 29
病原性 34
真菌孢子 29
真菌病 7.31.39.126
真菌殺蟎劑 36.39
真菌劑 145
真梶小爪葉蟎 59
真蟎目 12.14
神澤氏葉蟎 56.57.105.107
神蕊蟎屬 46
粉蛉科 50
粉蟎 7.21.35.161
粉蟎科 7.161
粉蟎總股 7
粉蟎總科 7
胸叉 20.168
胸板 8.166.167.168
胸後板 167
荔枝赤葉蟎 55.84.86
荔枝氈蟎 56.145.146
草莓細蟎 25.60
草蛉科 50
茶紅葉蟎 87.88.89
茶桔黃銹蟎 56.138.139
茶細蟎 54
茶蔗子擬生節蟎 27
針鞘 14.15
馬鈴薯病毒 28
高橋食蟎薊馬 52

十一劃

偽二點葉蟎 56.57.111.112.113.114
偽根 38
偽葉蟎 16.24.26.36.47.120.124.125.129.
130.131.132.133.135.137
偽葉蟎科 7.14.16.120
假氣門器 10.150
側中脛節毛 163
側毛 9.13.15.18.115.139.141.142.146
副毛 13.141.142.146
副模標本 37
動趾 8.166.168
基節 8.9.11.12.13.14.15.18.20.132.139.146.
149.150.153.154.159.163.164.166.
167.168
基節上毛 9.163
基節內突 8
基節毛 9.13.18.149
基節間毛 15
基徵草蛉 50.76.102
寄生性微生物 157
寄生動物的蟎蜱類 7
密滅汀乳劑 100
康乃馨心芽腐病 29
康乃馨使特華芽腐病 29
捲葉癭 22
桿狀無內涵物病毒病 30
梨葉泡蟎 25
殺菌劑 36.39.102.104.110
殺蟲劑 2.4.6.28.83.102.103.110.142
殺蟎劑 2.3.36.39.72.77.84.96.100.102.103.
110.111.113.127.131.136.144.152
球莖腐敗病 30
產雄孤雌生殖 23
產雌孤雌生殖 23
畢芬寧水懸劑 101

畢達本可濕性粉劑 101
異毛蟎科 14
異氣門亞股 10
硫二苯胺 171.172
硫磺劑 144.146
第一尾體環 13
第一肛後毛 163
第一背毛 163
第一若蟎 21.141.143.169
第一側毛 9
第一腹毛 13
第一葉鞘 156
第二肛後毛 163
第二背毛 163
第二若蟎 21.22.139.141.143.146.169
第二側毛 9
第二期孢子 38
第二腹毛 13
第三肛後毛 163
第三若蟎 19.21
第三側毛 9
第三期孢子 38
第三腹毛 13
第四背毛 162
細蟎 10.21.22.34.35.39.47.105.148.151.152
160.161
細蟎科 7.10.147
細蟎總科 10
袋癭 22
陰門 19.119
陰莖 7.16.19.22.70.78.80.90.96.111.114.
115.139.149.159.163
頂毛 9.150.162
鳥巢 162
粘毛 16.18.134
脛跗節 11.72.149
脛節 9.11.12.13.16.17.18.70.72.78.80.84.
85.88.90.95.96.106.111.113.114.115.135.
139.140.142.145.146.154.159.163.166.
168
脛節爪 17

十二劃

單一爪 9.11
單癭 22
唾針 166
喙 12.133.134.138.142.145.153
喙板 17.18
喙盾 17
嵌紋病毒 29
普通草蛉 50
智利捕植蟎 98.102.105
曾氏節蟎 57
植物營養三要素 2
殖前板 18
氮苯化合物 6
氮素 2.3.4
游殖蟎股 10.14
湯氏菌 34.35.36.144
無內涵物之病毒病 30
無枝毛 10.11.12
無花果嵌紋病 27
無花果節蟎 27
無氣門亞目 7
紫紅偽葉蟎 54.55.56.57.121.124.125.130
裂爪蟎屬 23

貯藏穀物及成熟香蕉 161
貯藏穀物及鳥類羽毛 162
賀爾蒙 6.23
越冬 22.23.38.40.48.51.52.80.81.82.83.96.97.116.117.129.172
距 19.95.105.119
鈉 4
黃角小黑隱翅蟲 49
黑麥草生嵌紋病 27
跗上毛 13
跗亞基毛 13
跗節 9.11.12.13.16.18.19.70.72.77.78.80.84.85.87.88.90.94.95.96.106.111.113.114.115.119.128.132.133.134.139.145.146.149.150.154.159.163.166.168
跗節吸盤 9
萘粉 171.172
越冬現象 48

十三劃

傳播媒介 27
微氣候 38
微量元素 2
微瘤 13.139.141
感毛 16.17.18.70.72.78.80.84.85.87.88.90.95.96.111.113.114.115.128.131.134.150.154.155.159
感染源 31.38
感釘 14
感棒 9.19.119
感覺毛 11.12.150.154
感覺栓 12
滅加松 146
溴化甲烷 142.171
煙草嵌紋病毒 28
煙草輪點病毒 28
碎石營養液 3
節蜱 12.13.14.22.25.26.27.28.29.30.31.35.36.40.138.140
節蜱科 7.138
節蜱總科 12
罩瓔 22
腱 9
腹毛 13.15.19.119.123.124.134.139.141.142.146.150
腹片 13.139.142
腹板 11.18.19.20.119.123.128.167.168
腹肩毛 9
腹部 12.13.131.139.142.146.150.169
葉色值 100
葉綠素容量 99
葉蟎 2.3.4.5.6.7.12.14.16.23.24.25.28.30.31.34.37.38.39.40.41.46.47.48.49.50.51.52.53.64.74.76.77.79.80.83.84.86.87.88.89.90.92.96.97.99.100.102.105.107.109.110.113.114.116.117.119
葉蟎科 7.14.64
葉蟎寄生真菌 36
葉蟎總科 14.18.19
葉蟎屬 14.23.113
葡萄同節蜱 29
葡萄泡蟎 25
過濾作用 3
酪梨葉蟎 30
鈷 4
鉀素 3.4

鉤部 16.72

十四劃

滯育 14.23.92.96.97
滲透壓 2.100
福氏刺節蟎 28
端跗節 9
端感器 16.72.77.78.80.84.85.87.88.90.94.95.111.113.114.115
端錘 16.90.92.111.114.115
端錘軸 16
精子 14
精包 14
精球 22
綜合防治 99.102.110
綠藻 148
網罩栽培 107.111
維也納葉蟎 115
腐生性蟎類 53
腐敗甘蔗根 161
腿節 95.127.128.133.134.149.153.154.159.166.168
臺灣小癭蚊 52
舞虻科 53
蒜頭腐敗病 30
蒸散作用 84.99.100
蜜蜂蟹蟎 53.166
蜜露 6.48.76
蜘蛛 30.47
鳳梨偽葉蟎 36.55

十五劃

劍葉鞘 156
厲蟎 165
厲蟎科 20
德州斑氏褐葉蟎 30.37
歐洲紅葉蟎 79.80.81.82.83
熱處理 171
瘡痂病之病源 30
穀穗蟎 29
稻細蟎 58.152.153.155.156.157.160
線葉蟎科 14
膝節 9.11.12.13.17.18.95.140.142.163.166.168
膚紋突 14
褐苔蟎 52
褐蛉科 50.51
褐麥葉蟎 58.61
褐葉蟎 39.46
複癭 22
輪點病毒病 107
醋栗反祖病 27
鋅 4
鋅乃浦 140.144
麩酸 3
麩酸胺 3
擔孢子 37.38
骶毛 9.15.72.77.80.162

十六劃

橫紋葉蟎 56.115
橫縫 11.123.127.128
樹枝裂縫 23
樹薯綠葉蟎 36.37.38.39
瓢蟲科 47
罹病性 27.39

選汰壓 6
遺傳工程技術 36
錳 3
錳乃浦 140
靜止期 21.22.23.88.139.155
鞘翅目 47.164
頭胸 12
頭胸板 11.13.14.138.139.140.142.145
頭胸部 12.150
頭蓋突 166
銹蟎 22.35.36.55.140.143.144
擬葉蟎屬 15
擬蛹 22.139.155

十七劃

氈癭 22
磷素 4
穗重 157
穗莖扭曲 157
縫顎蟎亞股 14
繁縷 92
臀毛 15.72.80
薊馬 51.52.76.142
賽洛寧乳劑 101
鎂 4
隱伏性的病毒病 28
隱翅蟲 49
隱翅蟲科 47.49
鵲豆不稔病 29
螯肢 8.10.11.12.14.17.20.149.159.166.168
螯肢窩 14.17
螯導體 12
藍莓銹蟎 36
藍嶼裂爪葉蟎 59
蟲生真菌類 37
蟲（蟎）癭 7
覆滅蟎可濕性粉劑 102
覆蓋作物 46
轉節 9.12.13.17.18.150.153.159.166.168
雙毛 16.72.78.80.84.85.87.88.90.95.106.
111.113.114.115.154
雙爪 11
雙翅目 52.164
蟎寄生真菌類 34
蟎蜱亞綱 12.14
蟎蜱類 7.31.37

十八劃

鞭狀長尾毛 18
顎角 166.168
顎基溝 166.168
顎體 7.8.10.11.12.15.16.17.113.115.149.159.
164.166
顎體毛 20.166
顎體部 19.20.72.111.127.128.131.153.166.
168
鐮力菌 29

十九劃

羅氏小黑瓢蟲 76
羅賓根蟎 60.161.162.163.164.165
臘蛾幼蟲 36
蟹蟎科 165

二十劃

嚴酷的氣候 30

寶島小爪葉蟎 59
懸鉤子節蟎 58
礦物質 3
競爭壓力 6
蘋果尋蟎 46
蘋果銹蟎 46
觸毛 16.18.19.70.72.78.80.84.85.87.88.90.94.95.105.111.113.114.115.119.131.149.154.159.162

二十一劃
攜播 97
櫻桃葉斑駁病 28.29
鐮螯蟎 47

二十二劃
鬚肢 8.10.11.12.16.17.19.20.80.84.85.87.88.118.127.128.131.133.134.149.159.166.168
鬚肢基節 8.12
鬚肢跗節 16.17.72.90.94.95.111.113.114.115
癭蚊科 52
癭蟎 22.25

二十三劃
纓翅目 37.52

二十四劃
蠶豆 113

二十五劃
觀賞花卉作物 151
觀賞植物 58.83.100.129

二十九劃
鬱金香節蟎 26.30.57.58.60.140.141.142

英文索引(INDEX)

A.

Abacarus hystrix (Nalepa) 27.29
Abamectin 102
Acacia confusa Merrill 65.120
Acalitus phloecoptes (Nalepa) 26
A. vaccinii 33
Acalypha spp. 67.69.138
Acaphylla steinwedeni 56.138
Acaphylla steinwedeni Keifer 138
Acari 12.14.34
Acaridae 7.31.34.161
Acaridia 7
Acariformes 12.14
Acaroidea 7
Acarus cinnabarinus 93
A. coffeae 87
A. cucumeris 41.93
A. ferrugineus 93
A. gracilis Hughes 161
A. haematodes 93
A. sambuci 93
A. siro L. 161
A. telarius 93
A. textor 93
A. vitis 93
accessory seta 13
Aceria cynodoniensis 33
A. guerreronis 33
A. hippocastani 34
A. sheldoni 33
A. vaccinii 36
Achyranthes rubrofusca Wight 66
Acremonium strictum 32
Actinathrin 102
Aculops dolichocladi 60
A. lycopersici 33
Aculus exsertus 46
A. faneri 46
A. fleschneri 46
A. floridanus 46
A. fockeui 34
A. longisetus 46
A. schelchtendali 46
aedeagus 7.16
Aedes aegypti 36
Aegyptobia changi Tseng 120
Aerides 132
Ageratum conyzoides L. 64.120
Agistemus 46
Agropyron 141
Agropyron mosaic virus 29
Aleuroglyphus formosanus Tseng 161
A. ovatus Troupeau 161
Alfalfa 41
Allium sativum L. 138
Allochaetoploridae 14
Allonychus bambusca Lo 64
Almond 43
alveolus 13
Amaranthus spinosus L. 69
Amblyseius aberrans 41
A. andersoni 41

A. aurescens 41
A. bibens 41
A. californicus 41
A. chilenensis 41
A. cucumeris 41
A. fallacis 41.103.104
A. guerreronis 33
A. herbicolus 76
A. hibisci 42
A. hystrix 33
A. largoensis 42
A. libanesi 42
A. longispinosus 42
A. potentillae 42
A. rademacheri 42
A. rubini 42
A. sheldoni 33
A. similes 42
A. theae (Watt.) 140
A. tsugawai 42
A. victoriensis 42
A. womersleyi 42
Amitraz 102
anal plate 167
anal pore 9
anal seta a. 9
anal sucker 9
Ananas comosus Merr. 121
Anatetranychus daleae Tuttle et Baker 64
Andropogon sorghum Brot. 65
Annona squmosa L. 64.68.148
anterior medioventral setae 18
Anthocoridae 51
Anthocorus musculus Say 51
A. nemonum L. 51
Anychus latus 69
A. orientalis 69
A. ricini 69
Anystidae 46
Anystis 46
Apis cerana 169
A. cerana javana 169
A. mellifera L. 169
apodeme 8.11
Aponychus aequilibris Tseng 64
A. corpuzae Rimando 64
Apple 41.42.43.44.45.46.48
apple mites 49
Aralia cordata Thinib. 120
Areca catechu L. 67.68.121
Arenga engleri Beccari 68
arrhenotoky 23
Arthrocnodax occidentalis Felt. 76
Artocarpus communis Forst 65
Arundineria hindsu 66
Arundo formosana H. 66
Aspergillus depauperatus 32
Aspergillus sp. 32
Aspidistra sp. 68
Astigmata 7
Averrhoa carambola L. 65.66.68.69
Avocado 42.48
axis 16
Azomite 157

B.

Bakerina aestiva Tseng 64
Balaustium 46
bamboo shoot and stored grain 162
Bambusa sp. 64.66
Basidiobolus sp. 31
Bauteloa 135
Bdella depressa Ewing 46
Bdellidae 46
Beans 44
Beauveria bassiana 32.39
B. fumosoroseus 39
Bifenthrin 101
Blepharidopters angulatus (Fallen) 51
blister mites 22
Blomia freemani Hughes 161
Boehmeria nivea (L.) 66
Boehmeria sp. 65
Brevipalpus 26
Brevipalpus californicus (Banks) 42.120
B. inornatus (Banks) 127
B. lewisi McGregor 120
B. melichrus Pritchard et Baker 120
B. obovatus Donnadieu 120.127
B. papayensis (Baker) 121
B. pereger 131
B. phoenicis (Geijskes) 121
B. potenlillae Baker et Tuttle 121
Broussonetia papyrifera Salisb. 64
Bryobia 3.15.23.32.48
Bryobia eharai Pritchard et Keifer 64
B. praetiosa Koch 64
B. pritchardi Rimando 64
B. rubrioculus (Scheuten) 52.64
Bryobia sp. 31.32
bud mites 22
Bulb diseases 30
bulb mites 21
bulbs 162

C.

Cadang-Cadang disease 29
Calacarus adornatus Keifer 138
C. carinatus (Green) 138
C. citrifolii Keifer 26
C. lactucae Huang 138
Calanthe sp. 121
Calcium 4
Caloglyphus berlesei (Michael) 161
C. krameri (Berlese) 161
C. mycophagus Mégnin 161
C. rhizoglyphaides (Zachvatkin) 161
Camellia sasanqua Thunb. 64
C. sinensis (L.) 65
Campylomma verbosci (Meyer) 52
Caneberry 41.43.46
Capilliconidium 38
Capsicum annuum L. 148
carapace 11
Carbaryl 6.104
Carica papaya L. 66.67.68.69
Cassava 42.43
Cassia siamea Lamb. 66
Cattleya 132
caudal flagellate setae 18
caudal seta 13

Cecidomyiidae 52
Cecidophyes retusa Huang 138
Cecidophyopsis ribis (Westwood) 27
Celosia argentea L. 69
Cenopalpus lineola Canestrini et Fanzago 121
C. pulcher Canestrini et Fanzago 121
chaetotaxy 166
chelicerae 20.166
cheliceral guide 12
Chenopodium 28
Cherry mottle leaf 28.29
Cheyletidae 46
Cheyletus eruditus 47
Cheylotarsonemus minutus Tseng et Lo 148
Chrysalidocarpi lutescentes Wend 121
Chrysanthemum sp. 64.69.120.148
Chrysopa carnea Stephens 50
Chrysopidae 50
Cisaberoptus kenya Keifer 138
Citrus 42.45.46.48.49
Citrus brown mite 69
Citrus green mite 77
Citrus red mite 72
Citrus spp. 64.65.66.67.120.121.138.148
Claparede organ or Urstigmata 154
Clerodendrum sp. 68
Clitoria 114
Clofentezine 101
clunal seta 15
Clunals 80
cluster gall 22
Cobalt 4
Coccinellidae 47
Cocos nucifera L. 65.67.68
Codiaeum variegatum Bl. 67
Colletotrichum 161
Colomerus novahebridensis 33
C. vitis (Pagenstecher) 25.29
compound gall 22
Conidiobolus obscurus 31
Conidiobolus sp. 31
C. thromboides 31
Coniopterygidae 50
Coniopteryx angustus Banks 50
C. tineiformes Curtis 51
C. vicina Hagen 50
Conwentizia hageni Banks 50
C. nigrans Carpenter 50
C. pineticola Enderlein 50
C. psociformes 50
Cordia dichotoma 138
Cordyline terminalis Kunth. 67.68.69
corniculi 166
cover flag 14
coxa 11.168
coxal seta cx 9
Crypothrips nigripes Reuter 52
Cucumbers 44
Cucumis sp. 5
Cunninghamia sp. 66
Currant reversion disease 27
Cyclamen persicum Mill. 148
Cyhalothrin 101
Cypripedium 132

D.

debris 162

decaying bamboo shoot 162

decaying sugarcane root 161

Deciduous fruit 45.48.49

Dendrobium 132

Dendrobium spp. 121

Dendrocalamus latiflours Mar. 66

Dermanyssidae 20

deutogyne 22.28

deutonymph 21

Deutosternal groove 166

Deutovarial membrane 155

Diafenthiuron 101

Diazinon 157

Dicofol 103.157

didactyle 11

Dioscorea sp. 79

Diospyros sp. 66.120.121

distal knob 16

distal sensory rods 19

Distigmatus pilosus 94

Dolichopodidae 53

Dolichotetranychus floridanus (Banks) 121.133

Dolichotetronychus sp. 133

dorsal lobes 14

dorsal sensillum 16

dorsal seta d. 9

dorsal tubercle 12

dorsolateral hysterosomal seta 15

duplex setae 16

E.

EDB (Ethylene dibromide) 84

Eleutherengonina 14

Elymus 141

Empididae 53

empodial claw 16

empodium 11

endopodal plates 167

Entomophthorales 37

Eotetranychus 23

Eotetranychus asiaticus Ehara 64

Eo. boehmeriae Lo 64

Eo. camelliae Tseng 64

Eo. carpini 41

Eo. cendanai Tseng 64

Eo. cucurbifacearum 94

Eo. hirtus Tseng 64

Eo. inexspectatus 94

Eo. maai Tseng 64

Eo. obliquus Tseng 64

Eo. prumi 43

Eo. scabrisetus 94

Eo. sexmaculatus (Riley) 25.30.31.64

Eo. smithi Pritchard et Baker 64

Eo. suginamensis Yokoyama 64

Eo. turkestani 94

Eo. willametti 43

epimere 8

epipharynx 8

Epitetranychus aequans 94

Ep. altheae 94

Ep. caldarii 94

Ep. hamatus 94

Ep. reinwardtiae 94
Erineum 146
erineum mites 22
Eriobotrya japonica Lindley 65.120
Eriophyes cordiae Huang 138
E. ficus Cotte 27
E. gallae Huang 138
E. insidiosus (Keifer et Wilson) 138
E. litchii Keifer 145
E. padi 34
E. sheldoni Ewing 25
E. tiliaci Huang 138
E. tjyingi Manson 138
E. tulipae Keifer 26.138.140
Eriophyidae 7.32.33.34.138
Eriophyoidea 12
Ethyl-parathion 157
Etoxazole 101
Eugenia javanica Lamarck 121
Euphoria longana Lamarck 65.120
Euseius citrifolius 42
E. mesembrinus 42
Eutetranychus banksi (McGreger) 30.32.48.69
E. monodi 69
E. orientalis (Klein) 64.69
Euvarroa 20
exopodals 167

F.

famulus 9
feather claw 13
felt gall 22
Feltiella minute (Felt) 52
femur 9.11.168
Fenazaguin 101
Fenbutatin oxide 101
Fenpropathrin 102
Fenpyroximate 101
Ficus retusa 64
Ficus sp. 64.138
Fig mosaic 27
first ventral seta 13
fixed digit 8.20.166
flagellate setae 12
Flufenoxuron 101
foliate setae 19
fore tibial seta 13
Formetanate 102.103
Fungal diseases 31
Fungitarsonemus borinquensis Cromroy148
Fusarium 30
Fusarium poae (Peck) Woll-enweber 29
Fusarium sp. 33

G.

gall 7.22
gall mites 22
genital aperture 8
genital fold 8
genital papilla 10
genital plate 19
genital setae 9.19
genital sucker 8
genitalia 13
genu 9.11.168

Gladiolus gandavensis Houtt 120
Glasshouse crops 41.42.43
Glycine max Merrill 67.68.69
Glycyphagus destructor Schrank 162
Glycyphagus domesticus (Degeer) 162
gnathosoma 7.19.20.166
Gohieria fusca (Oudemans) 162
Grammatophyllum 132
Grape 41.43
Green algae 148

H.

Haplothrips faurei Hood 52
Hemerobidae 50
Hemitarsonemus 148
Heterostigmae 10
Hexythiazox 101
Hibiscus sp. 120.121
Hibiscus tiliaceus L. 138
Hilaria 141
Hirsutella 33
Hirsutella gregis 33
H. kirchneri 33.34
H. necatrix 33.34
H. nodulosa 33
H. thompsonii Fisher 144
H. thompsonii var. synnematosa 35
H. thompsonii var. thompsonii 35
H. thompsonii var. vinacea 35
hirsutellin 36
Histiogaster anops 34
Honeydew 76
hook 16
Hordeum 141
humeral seta 9.15
Hyaloides harti Knight 52
Hyang-Su 172
hypostome 166
hysterosoma 8
hysterosomal setae 18

I.

Idesia polycarpa 64
Impatiens balsamina L. 67
Inner sacrals 80
internal ridges 166
Ipiseius degenerans 43
Ipomonea reptans Poir. 68

J.

Jasminum sambac Aiton 66.120
Juglana regia L. var. *sinensis* DC 121
Juniperus chinensis L. 65.66.120.121

K.

Kernel red sreak 142
Kiwifruit 44

L.

Laelapidae 20
Languas speciosa Merr. 65
Lardoglyphus honoi Sasa et Asamuma 162
Larvacarus 24
lateral plates 167
lateral seta 9.13
leaf-roll gall 22

Lepra explosiva 126
leprosis 130
Lichen 64.148
light receptor 14
lindane 4
Linotetranidae 14
lobes 90.105.106
Lolium 141
Luffa cylindrica Roem. 64
Lycium chinense Mill. 67.68.120
Lycopersicum esculentum Mill. 68

M.

Magnesium 4
mainbody suture 10
Malathion 6
Mallada basalis 50.102
Mallada boninensis (Okamoto) 76
Malus pumila var *domestica* C. K. Schm. 69
Malus sp. 121
Manganese 3
Mangifera indica L. 65.138
Manihot utilissima Pohl. 67.69
mantle gall 22
mediolateral setae 19
medioventral setae 18.19
Mentha arvensis var. *vulgaris* Benth. 69
Mesostigmata 20
metapodal plate 167
metapodosoma 8
Metarhizium anisopliae 34
Metaseiulus occidentalis 43
metasternal plate 167
metatarsi 168
metatarsus 168
Metatetranychus alboguttatus Oud. 79
M. alni Oud. 80
M. canestrinii Oud. 80
M. citri 72
M. mali Oud. 80
M. muscorum Oud. 79
M. pilosus Zach. 79
M. potentillae Oud. 80
M. ulmi Oud. 79
Methyl bromide 84.142
microtubercles 13
Milbemectin 100
Millet 161
MIPC 157
Miridae 51
Mitosporic fungi 32
Momordica charantia L. 68
Momordica sp. 68
mono dactyle 11
Mononychellus sp. 31.32.33
Mononychellus tanajoa 31.36.42
Morus alba L. 68
M. australis Porr. 66.67
Morus sp. 64.66.120
Mosaic virus 29
mouldy grape vine and rice plant 161
movable digit 8.166
Muhlenbergia 141
Mulberry 42
Musa sapientum L. 65.68
Mycar™ 36

Myzus persicae (Sulzer) 28

N.

Naphthalene 171

Naturalis™ 39

Neoschizonobiella formosana Tseng 65

Neoseiulus anonymus 43

N. barkeri 43

N. californicus 43

N. idaeus 43

Neoteneotarsonemus mirabilis 148

Neozgygites cf *adjarica* 37

N. floridana 32.37

Neozygites n.sp. (unpublished) 32

Neozygites sp. 31

Neozygites tetranychi 32

Nephelium litchi Cambers 65.138

Notostrix attenuata Keifer 29

notum 11

nymphochrysalis 23

O.

Oligonychus 23.183

Oligonychus alni Oud. 80

O. bicolor Banks 65

O. biharensis (Hirst) 84

O. changi Tseng 65

O. coffeae (Neitner) 65.87

O. formosanus Lo 65

O. gossypii 32.34.42

O. gratus Tseng 65

O. hondoensis 32

O. litchii Lo et Ho 65.84

O. mactus Tseng 65

O. mangiferus (Rahman et Sapra) 65

O. meifengensis Lo 65

O. merwei 87

O. muscorum Oud. 79

O. orthius Rimando 65

O. perditus Pritchard et Baker 65

O. potentillae Oud. 80

O. pratensis 32.37.41.43.48

O. punicae 42

O. shinkajii Ehara 65

O. subtropicus Tseug 66

O. subundus McGregor 66

O. taiwanicus 84

O. ulicus 34

O. ulmi Hirst 79

O. uruma Ehana 66

O. yottersi (McGreger) 30

O. yuae Tseng 66

Oligota 49

Oligota flavicornis (Boisduval) 49

O. oviformis Casey 49.76

O. pussilima (Grawenhorst) 49

O. pygmaea Solier 49

Oligota spp. 49

Oncideium 132

opisthosoma 8

Orchards 45

ordinary bud gall 22

Orius insidiosus (Say) 51

O. minutus L. 51

O. strigicolli (Poppius) 51

O. tristicolor (White) 51

Ornamental plants (glasshouses) 45
Oryza sativa L. 66.148
Outer sacrals 80
Ovoviviparity 169
Oxalis spp. 67
Oxypleurites latiflorus Huang 138

P.

Paecilomyces eriophyes 34
P. fumosoroseus 34
P. terricala 34
Paederia scandens (Lour.) 64
paedogenesis 19
Palm spider mites 43
palpal coxa 8
palpus 8.10.16
Pandanus odoratissimus L. 68
Panonychus ulmi Koch 66
Panonychus 23.72
Panonychus caglei Mellort 66
P. citri (McGregor) 30.66.72
P. elongatus Manson 66
P. globosus Tseng 66
P. lishanensis Tseng 66
P. ulmi (Koch) 2.30.79
para-anals 167
Parasemidalis flaviceps Banks 50
Paratetranychus bioculatus 87
Par. pilosus alboguttatus Zach. 79
Par. pilosus occidentalis McG. and Newc. 79
Par. ulmi André 79
Parathion 6
Parthenogenesis 112
Paspalum conjugatum Berg. 148
Passiflora caerulea L. 121
P. edulis Sims. 68.120
Peach mosaic 27
Pentancerismus oregonensis McGregor 121
Peppers 44
Perilla frutescens Brit. 67.69
peritreme 15.168
Persica vulgaris 5
Petrobia latus 58
Phalaenopsis 133
Phalaenopsis spp. 121
Pharbitis nil 114
Phaseolus lunatus 5
Phaseolus persicae 5
Phaseolus spp. 67.68.69.148
Phaseolus vulgaris L. 67
phenothiazine 171
Phoresy 97
Phosphorus 4
Phyllocoptes calirubi keifer 138
P. fructiphilus Keifer 29
Phyllocoptruta oleivora (Ashmead) 30
Phyllostachys makinoi Mayata 64.66
Phytoptus inaequalis (Wilson et Oldfield) 28.29
P. insidiosus (Keifer et Wilson) 27
P. pyri Pagenstecher 25
Phytoseiulus longipes 43
P. macropilis 43
P. persimilis Athias-Henriot 98
Pigeon pea sterility 29
Pinus massoniana Lambert 65

Pinus sp. 65.66.121
pocket gall 22
Polyphagotarsonemus 148
Polyphagotarsonemus latus (Banks) 25.148
Polyscias guiefoylei Perb. 67
postanal seta pa 9
postcoxal segment 13
posterior medioventral setae 18
Potassium 3
Potato virus Y 28
preanal seta pra 9
precoxal segment 13
Prelarval or deutovum stage 155
pretarsus 9
propodosoma 8.
propodosomal dorsal setae 18
propodosomal setae 18
propodosomal shield 12
Prostigmata 10.12
protogyne 22
protonymph 21
protuberance 166
Prunus donarum Sieb. 69.138
P. mume Sieb. et Zucc. 69
P. persica L. 64.68.69.121
pseudo- stigmatic seta ps 9
Pseudoleptus floridanus 133
Pseudomonas 30
pseudopupa 22.139
pseudostigmatic organ 10
Psidium guajava L. 64.120
Pueraria lobata 67
Pyridaben 101
Pyrus malus 5
P. pyrifolia Nakai 120.121

R.

Ramularia ludoviciana 34
Raphignathae 14
Raspberry 44.45
Raviella indica Hirst 121.136
red sugar 162
Retracrus elaeis 33
Rhizoglyphus echinopus (Fumouze et Robin) 162
R. rhizophagus Banks 162
R. robini Claparede 162
R. setosus Manson 162
R. solani Oudemans 162
Rhizoglyphus spp. 161
Rhododendron formosanum Hemsl. 120
Rhynacus sp. 33
Ricinus communis L. 68
Rigiotetranychus luculentus Tseng 66
Rosa sp. 64
Rose & Gerbera 45
Rose rosette 29
rostral shield 17
rostrum 12
rot of garlic bulbs 30
rot of gladiolus 30
Rubus ellipticus Sm. 64
Rubus sp. 64
R. lambertianus Ser. 138
R. thunbergii Sieb. et Zucc. 67.68.69.148
rust mites 22

Rye grass mosaic 27
ryegrass 36

S.

Saccharum officinarum L. 65.148
S. spontaneum L. 66
Saccolobium 133
sacral seta sa. 9
salivary stylets 166
Salix babylonica L. 121
Sambucus formosana Nakai 68.69
Scab organism 30
scapular seta sc. 9
Schizotetranychus 23
Schizotetranychus baltazarae Rimando 66.77
S. celarius (Banks) 66
S. floresi Rimando 66
S. lanyuensis Tseng 66
S. lechrius Rimando 66
S. leguminosus Ehara 67
S. mori Tseng 67
S. viburni 94
S. yaungi Tseng 67
Schwiebia mertzis Woodring 162
Scolothrips asura Ramakrishna & Margabandhu 52
Scolothrips indicus Priesner 52
S. longiscornis Priesner 52
S. sexmaculatus Pergande 52
S. takahashii Priesner 52
second ventral seta 13
sejugal furrow 8
Semidalis alebata Euderlein 51
Semidalis aleyrodiformes (Stephens) 51
sensory club 9.13
sensory peg 14
sensory seta 16
Shaddock 64
shaft 16
simple gall 22
Sineacar 172
Siteroptes cerealium Kirchner 29
Sogata orizicola 152
Solanum lycopersicum 5
S. melongena L. 67.69.120.148
Southern bean mosaic virus 28
spermathecae 14
spermathecal pore 14
spermathecal tube 14
Spider mites 41.42.43.45.46
Sporobolus 135
Sporothrix schenckii 34
spur 19
Staphylinidae 47
Steneotarsonemus 158
Steneotarsonemus bancrofti (Michael) 148.158
S. chiaoi Tseng et Lo 148
S. fragariae 33
S. furcatus Deleon 148
S. madecassus 152
S. pallidus (Banks) 41.42.60
S. pulchellus Tseng et Lo 148
S. spinki Smiley 148.152
sternal plate 8.166

sternite 13
Stethorus 47
Stethorus atomus Casey 48
S. bifidus Kapur 48
S. chengi Sasaji 48
S. gilvifrons Mulsant 48
S. hirashimai Sasaji 48
S. japonicus Kamiya 48
Stethorus loi Sasaji 76
S. pipipes Casey 48
S. punctillum 48
S. punctum Leconte 48
S. utilus Horn 48
Stewart's bud rot or central bud rot of carnations 29
Stigmaeidae 46
Stigmaeus floridanus 133
stigmata 167
Stromatinia 30
stylet 14
stylophore 14
subbasal tarsal seta 13
subtarsus 12
Suidasia medanensis Oudemans 162
S. nesbitti Hughes 162
Swietenia mahogenii Jacq. 121
Synonymy 166
Syrphidae 53
Systox 6

T.

tactile seta 16
tarsal acetabulum 9
Tarsonemid mite 33
Tarsonemidae 10.32.33.34.147
Tarsonemoidea 10
Tarsonemus bancrofti 158
T. floricolus Canestrini et Fanzago 148
T. gramineus Cromroy 148
T. latus 148
T. smithi Ewing 148
T. spinipes 158
T. spirifex 32
T. wani Tseng et Lo 148
tarsus 9.11.168
tectum 166
telosomal seta 13
telosome 13
tendon 9
tenent hairs 16
Tenuipalpidae 14.16.33.120
Tenuipalponychus ziolanensis Lo 67
Tenuipalpus anoplus Baker et Pritchard 121
T. antipodus Collyer 121
T. orchidarum 131
T. pacificus Baker 121.131
T. zhizhilashviliae Reck 121
tergite 13
terminal sensillum 16
Tetranychid mites 32
Tetranychidae 7.14.31.32.33.34.64
Tetranychina harti (Ewing) 67
Tetranychoidea 14
Tetranychus 14.23.113
Tetranychus altheae 94
T. arecana Tseng 67

T. aspidistrae 94
T. atlanticus 3.4.5.44
T. bimaculatus 31.94
T. bioculatus McGregor 121
T. choisyae 94
T. cinnabarinus (Boisduval) 67.90
T. cucumeris 94
T. citri 72
T. dahliae 94
T. eransi 31
T. eriostemi 94
T. fijiensis Hirst 67
T. ferrugineus 94
T. fervidus 94
T. fici 94
T. fragariae 94
T. fransenni 94
T. haematodes 94
T. hydrangeae Pritchard et Baker 67
T. impatiensa Tseng 67
T. inaequalis 94
T. kanzawai Kishida 3.5.105
T. lambi Pritchard et Baker 68
T. lintearicus 94
T. longitarsus 94
T. ludeni Zacher 68
T. madanieli 43
T. major 94
T. manihotis 94
T. minor 94
T. multisetis 94
T. mytilaspidis Ewing 79
T. neocaledonicus Andre 68
T. obsequiosus Tseng 68
T. pacificus McGregor 25
T. phaselus Ehara 68
T. piercei McGregor 68.113
T. piger 94
T. pilosus Canist. and Fanz. 79
T. plumistoma 94
T. reinwardtiae 94
T. ricini Tseng 68
T. rosarum 94
T. russeolus 94
T. sambuci 94
T. shihlinensis Lo 68
T. sinhai Baker 29
Tetranychus sp. 32
T. stellariae 94
T. taiwanicus Ehara 68
T. telarius 90.94
T. textor 94
T. truncatus Ehara 68.111
T. tumidellus Pritchard et Baker 68
T. tumidis 31
T. turkestani 31
T. ulmi Koch 79
T. urticae Koch 2.30.69.93
T. viburni 94
T. viennensis Zacher 69.115
T. violae 94
T. vitis 94
T. (Epitetranychus) caldarii 94
T. urticae dianthica 94
Tetranycopsis 15
thanosome 13

Thea sinensis T. 65.67.120.138.148
thelyotoky 23
third ventral seta 13
thumb-claw 16
Thyreophagus entomophagus (Laboulbene) 162
tibia 9.11.168
tibiotarsus 11
Tobacco mosaic 28
Tobacco ring spot virus 28
trachea 11
Trachycarpus excelsa Wendl. 64.66.68.121
Trachytoidea 20
transverse suture 11
Trichadenus 133
Trifolium sp. 5
Triticum 141
tritonymph 19
tritosternum 20.168
trochanter 9.168
Tuckerella knorri
T. pavoniformis 25.54.118
Tuckerellidae 7.18.118
tydeids 47
Typhlodromus arboreus 45
T. athiasae 45
T. floridanus 45
T. longipilus 45
T. pomi 45
T. pyri 45
T. rhenanus 46
T. richeri 46
T. soleiger 46
T. subsdidus 46
Tyrophagus bambusae Tseng 162
T. casei Oudemans 162
T. kentinus Tseng 162
T. longior (Gerrais) 162
T. palmarum Oudemans 162
T. perniciosus 31
T. putrescetiae Schrank 162

U.

upper setae 13
upper tarsal seta 13
Uropodoidea 20

V.

Varostan 172
Varroa 20.165
Varroa destructor 53
V. jacobsoni 32.33.166
Varroatin 172
Varroidae 7.20.32.33.165
Vasates cornutus (Banks) 138
V. destructor 33.36.166
V. mckenzia 32
ventral plate 19.167
ventral setae 19
vertical seta v. 9
Verticillium lecanii 34
Vine Panaschure 29
Vineyards 43.44
Viola grypoceras 114
Virus dieases 30
Viticulture 46

Vitis sp. 121
Vitis vinifera L. 65.66.68.120.148
vulva 19

W.
wheat curl mite 26
wheat spot mosaic 27.142
wheat streak mosaic 26.142

X.
Xanthium strumarium L. 68
Xenotarsonemus rivalis Tseng et Lo 148

Z.
Zea mays L. 65.138
Zetzellia mali 46
Zineb 144
Zoophthora radicans 32
ZPK 172
Zygomycota 31